

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**LIBEREC 2011**

**PETR SCHWARZER**

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**  
**FAKULTA TEXTILNÍ**



Studijní program: N3108 Průmyslový management

Studijní obor: 3106T014 Produktový management

**ANALÝZA RIZIK PŘI ZPRACOVÁNÍ**  
**OBCHODNÍ NABÍDKY U PLASTOVÝCH DÍLŮ**  
**THE RISK ANALYSIS WITH OF PROCESSING**  
**BUSINESS OFFER BY PLASTIC PARTS**

Petr Schwarzer

KHT-097

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Roman Hanzl

**Rozsah práce:**

Počet stran textu ...65

Počet obrázků .....13

Počet tabulek .....17

Počet stran příloh...3

Zadání diplomové práce

(vložit originál)

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená *diplomová* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 13.5.2011

.....  
Podpis



## **PODĚKOVÁNÍ**

V těchto několika řádcích bych rád poděkoval panu Mgr. Romanu Hanzlovi, vedoucímu mé diplomové práce, za čas a ochotu, kterou mi věnoval a za cenné připomínky podložené jeho praxí. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Vladimíru Bajzíkovi Ph.D. za čas a rady, kterých se mi dostalo při společných konzultacích. V neposlední řadě také děkuji své rodině za trpělivost a podporu, které se mi hojně dostává.

## ANOTACE

Diplomová práce, sepsaná v kooperaci se vstřikovou plastů, se zabývá analýzou obchodní poptávky v plastikářském průmyslu a následnou kalkulací obchodní nabídky. Rizika, která se během zpracování obchodní nabídky u plastových dílů vyskytují, jsou analyzována a následně vyhodnocena s možnostmi jejich eliminace. V teoretické části této práce se čtenář dozví informace z oblasti poptávko-nabídkového řízení v automobilovém průmyslu a základní informace z oblasti plastů – zpracování a rizik při zpracování technologií vstřikováním.

### **KLÍČOVÁ SLOVA:**

Plast, poptávka, nabídka, kalkulace, Key account manager, riziko

## ANNOTATION

This diploma thesis scheduled in cooperation with an injection molding company, is dealing with the analysis of business request in the plastic industry and the quotation of a business offer. The occurring risks during calculation of business offer by plastic parts are analysed and then evaluated with elimination possibilities. The theoretic section this diploma thesis informs the reader about area of inquiry-offer proceeding in automotive and basic information from the area of plastic – processing and risk with technology molding injection.

### **KEY WORDS:**

Plastic, request, offer, calculation, Key account manager, risk

## OBSAH

Seznam použitých symbolů a zkratk	8
1 Úvod	10
2 Teoretická část	11
2.1 Základní pojmy týkající se obchodu	11
2.1.1 Strategie podniku	11
2.1.2 Týmová práce	12
2.1.3 Key account manager	14
2.1.4 Kalkulant obchodního oddělení	15
2.1.5 Marketing	15
2.2 Představení analyzované společnosti	15
2.2.1 Zákazníci společnosti	17
2.3 Důležité aspekty při analyzování poptávek	19
2.3.1 Technická dokumentace poptávky	20
2.4 Incoterms 2011	24
2.5 Úvod do problematiky plastů	29
2.5.1 Zpracování plastů	30
2.5.2 Faktory ovlivňující vlastnosti finálního výrobku	32
2.5.3 Druhy smrštění	33
2.5.4 Obecný výpočet sloužící pro návrh parametrů vstřikování	34
3 Experimentální část	37
3.1 Charakteristika poptávky	37
3.2 Analýza poptávky	38
3.3 Analýza vyrobitelnosti	41
3.4 Kalkulace poptávky	43
3.4.1 Materiálové náklady	43
3.4.2 Výrobní náklady	44
3.4.3 Doplnkové náklady a profit	44
3.4.4 Cena za díl	47
3.5 Stanovení nákladů vstřikovacích forem	50
3.6 Příprava nabídky	51
3.7 Následné řízení nákladů během vedení projektu	52
4 Vyhodnocení a diskuse výsledků	53
Analýza rizik při zpracování obchodní nabídky u plastových dílů	6

4.1	Vyhodnocení rizik při analýze poptávky	53
4.2	Vyhodnocení rizik při stanovování vstřikovacích parametrů	54
4.3	Vyhodnocení rizik při kalkulaci poptávky	55
4.4	Vyhodnocení rizik po samotném zkalkulování poptávky	59
5	Závěr	61
	Seznam použité literatury:	63

## Seznam použitých symbolů a zkratek

3D	Trojdimenzionální
$\eta_i$	Viskozita kapaliny ve válci [Pa.s]
$\Phi$	Průměrný počet ks za rok
$\tau$	Smykové napětí [MPa]
CAD	Computer Aided Design – Počítačem podporované projektování
CFR	Cost and Freight - Náklady a přepravné
CIF	Cost, Insurance, Freight - Náklady, pojištění, přepravné
CIP	Carriage and Insurance Paid to - Přeprava a pojištění placeny do
CPT	Carriage Paid to - Přeprava placena do
D	Délka [mm]
DAF	Delivered At Frontier - S dodáním na hranici
DAP	Delivered at Place - S dodáním do určitého místa
DAT	Delivered at Terminal - S dodáním do terminálu
DDP	Delivered Duty Paid - S dodáním clo placeno
DEQ	Delivered Ex Quay - S dodáním z nábřeží
DES	Delivered Ex Ship - S dodáním z lodi
EOP	End of production – Konec produkce
EXW	Ex Works - Ze závodu
$F_u$	Uzavírací síla stroje [N]
FAS	Free Alongside Ship - Vyplaceně k boku lodi
FCA	Free Carrier - Vyplaceně dopravci
FOB	Free On Board - Vyplaceně loď
FTP	File transfer protocol – Protokol pro přenos souborů
$G_i$	Modul pružiny [MPa]
Incoterms	International Commercial Terms
KAM	Key account manager
KT	Kalendářní týden
M	Hmotnost výstřiku [g]
m	Hmotnost vtokového zbytku [g]
MFR	Mass flow rate – Hmotnostní index toku taveniny
n	Násobnost [-]

Odette	Organisation for Data Exchange and Tele Transmission in Europe – Organizace pro výměnu dat a telepřenos v Evropě
$p_i$	Tlak v dutině formy [MPa]
PRD	Product requirements document – Dokument popisující požadavky zákazníka na výrobek
$Q_p$	Plastikační kapacita stroje [kg/hod]
$Q_y$	Vstřikovací kapacita stroje [cm <sup>3</sup> ]
S	Průmět plochy výstřiku včetně vtokových kanálů do směru uzavírání formy [mm <sup>2</sup> ]
s	Tloušťka stěny [mm]
SOP	Start of production – Začátek produkce
Š	Šířka [mm]
$t_c$	Pracovní cyklus [s]
$t_{chl}$	Doba chlazení [s]
$T_{kap}$	Počet dní potřebných pro výrobu poptávaného množství [dnů]
V	Výška [mm]
x	Objemový koeficient [g.cm <sup>3</sup> ]

## 1 Úvod

Co si člověk představí pod pojmem riziko? Každého z nás zajisté napadne něco jiného. Jednoho kouření, druhého rychlá jízda nebo procházky ztemnělým městem, dalšího smog v ulicích či dokonce internet.

Riziko je historický výraz, pocházející údajně ze 17. století, kdy se objevil v souvislosti s lodní plavbou. Výraz „risico“ pochází z italštiny a označoval úskalí, kterému se museli plavci během svých cest vyhnout. O něco později se tímto slovem vyjadřovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“ [1]. S dalším postupem času se riziko vyvinulo až k dnešnímu významu, kdy je chápáno jako nebezpečí, hrozba, ohrožení.

Pojem riziko se dá také velmi dobře spojit s obchodováním, akcemi, burzou či cennými papíry, kde velmi málo znamená hodně. Rizika v obchodování v odvětví průmyslu, který si postupem času vybudoval v České Republice jednu z předních pozic, to je hlavní téma této diplomové práce s názvem „Analýza rizik při zpracování obchodní nabídky u plastových dílů“.

Cílem diplomové práce je analyzovat poptávko nabídkové řízení v automobilovém průmyslu, přesněji v odvětví zpracování plastů vstřikováním, v kooperaci se samotným výrobním závodem. Analýza procesu zpracování poptávky z automobilového průmyslu je demonstrována na poptávce zaslané zákazníkem. Záměrem diplomové práce je všechna rizika, která se v tomto procesu vyskytují, definovat a vyhodnotit jejich možnou eliminaci. V experimentální části je dále uveden dvojí způsob určení vstřikovacích parametrů potřebných pro kalkulaci nabídky, s posouzením vhodnější metody pro konkrétní případ poptávky.

V teoretické části se čtenář seznámí s úvodem do problematiky plastů, se zpracováním a možnými faktory, které ovlivňují finální výrobek. Dále zde budou vysvětleny vybrané termíny, vyskytující se v automobilovém, ale i neautomobilovém průmyslu zpracovávajícím plasty.

## **2 Teoretická část**

### **2.1 Základní pojmy týkající se obchodu**

Obchodování. Činnost, která je odpradáвна jednou z nejvíce využívaných mezi dvěma protilehlými stranami, tedy mezi obchodníkem a nákupčím. Mezi tím, kdo má a tím, kdo chce. S vývojem doby se změnil styl obchodování, s přispěním moderních technologií, psychologických kurzů a rozvoje trhu, ale podstata zůstala a určitě také do budoucna zůstane stále stejná.

Jako definici obchodu bychom mohli zvolit následující: Obchod je specifická ekonomická činnost, jejímž prostřednictvím se uskutečňuje prodej a koupě zboží a poskytnutých služeb za určitou protihodnotu. Do obchodu zařazujeme všechny činnosti spojené s nabídkou a poptávkou uskutečňované mezi prodávajícím a kupujícím, které vedou k realizaci sjednané transakce za předem dohodnutých podmínek. Obchod je zařazen v terciární sféře národního hospodářství. Obchod je možno chápat v několika základních polohách: jako činnost a jako instituci, tzn. v širším a v užším pojetí. Obchodní činností se ovšem mohou zabývat i subjekty, jejichž hlavní činností je výroba. Tam je většinou funkčně, časově i organizačně oddělen nákup a prodej obvykle se zabývající i odlišným zbožím. Podnik musí nakoupit vstupy od svých dodavatelů, které mění na výstupy, které pak prodává svým odběratelům [2].

#### **2.1.1 Strategie podniku**

Pojem strategie podniku lze velice jednoduše definovat jako soubor dlouhodobých cílů, které si podnik vytyčil za své, spolu s průběhem činností, které je nutné vykonat pro splnění těchto dlouhodobých cílů společnosti.

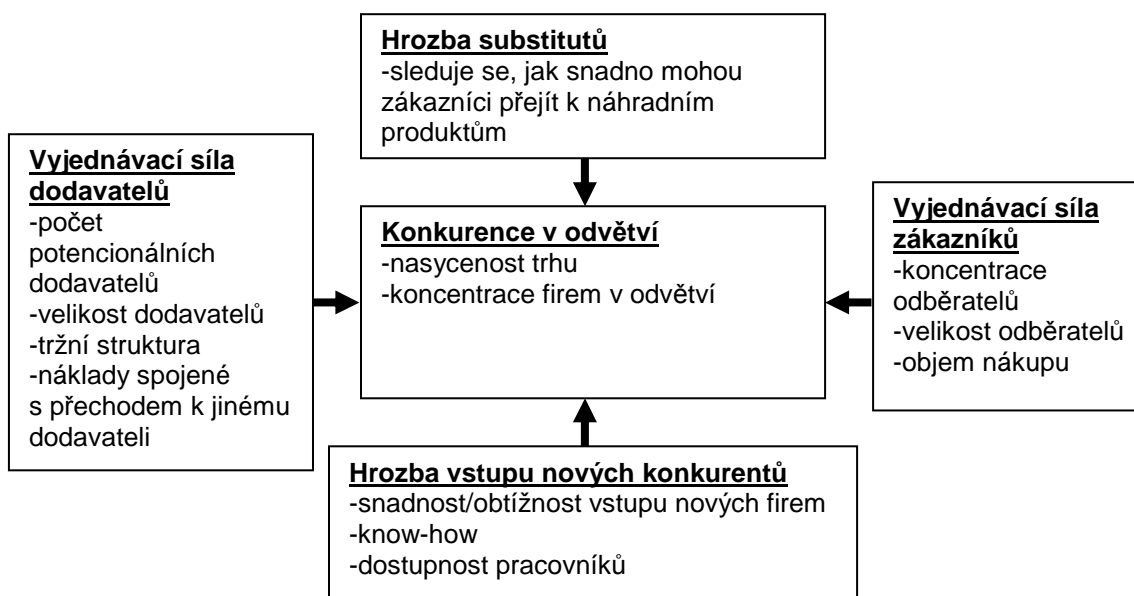
Harvardský profesor Michael Porter vysvětluje termín Strategie podniku následovně: Je to způsob dosažení jedinečné hodnoty či výhody podniku ve srovnání s konkurencí. Strategie podniku musí přesně vymezovat znaky, ve kterých je společnost lepší, než-li konkurence a největší chybou, kterou může podnik v plánování své strategie udělat, je kopírovat svoji konkurenci [3].

Společnosti, které si navzájem konkurují podobnými výrobky nebo službami, se označují jako obor a lze na ně aplikovat tzv. Porterův model 5 sil (viz obr. 2.1). Tento model určuje rozsah soutěživosti a obsahuje myšlenku, že



výnosnost oboru není určována tím, jak produkt vypadá, ani tím, že ztělesňuje vysokou nebo nízkou technologii: je určován členitostí oboru [4]. 5 sil:

- konkurenční rivalita (silná rivalita mezi firmami, které vyrábějí podobné produkty a prodávají je na tomtéž trhu,
- faktory ohrožující vstup (vstup nových firem – větší výrobní kapacity x nižší zisky),
- hrozba náhražek (jestliže bude náhražka přitažlivější, kupující může odvrátit svou přízeň od firem z oboru)
- síla kupujících
- síla dodavatelů (dodavatelé zdrojů, které jsou pro obor nezbytné) [4].



Obr. 2.1 Porterův model 5 sil [6]

Zisk odhadovaný v rámci odvětví je těmito silami ovlivněn. Porter zastává názor, že hlavním účelem konkurenční strategie je najít pozici pro společnost, ve které se může nejlépe bránit vůči těmto vlivům nebo je využívat ve svůj prospěch. Čím větší je intenzita působení některé z pěti sil, tím je obtížnější situace podniku a tím větší nároky jsou kladeny na jeho strategii [5].

### 2.1.2 Týmová práce

Co je to tým? Jak vlastně vzniká? Slovo „tým“ se někdy užívá volně, mnohdy pouze jako synonymum pro slovo „skupina“. Tým se však od skupiny liší,

a to tím, že v týmu mají jednotlivci společný cíl, v němž pracovní činnosti a dovednosti každého člena na sebe účelně a plynule navazují [7].

V dnešní době, kdy se klade velký důraz na týmovou práci, je důležité mít na paměti několik pravidel: tým funguje efektivně tehdy, jsou-li si členové týmu neustále vědomi potřeby splnit společný úkol a potřeby udržovat tým. Zároveň jsou si vědomi individuálních potřeb ostatních členů. Síla efektivně fungujícího týmu spočívá v synergickém efektu. V obchodní činnosti, při zpracovávání velice náročných zakázek, kdy je třeba práce v týmu, lze využít následujících dvou metod:

Brainstorming se používá při určení zdrojové příčiny nebo při hledání řešení nějakého problému. Po sestavení týmu následuje seznámení všech členů s tématem a pravidly. Principem této, asi nejčastěji používané metody, je soustředění maximálního počtu nápadů a myšlenek ke konkrétnímu tématu, kvalitní nápady jsou dále stejným postupem rozvíjeny. Koordinátor týmu strukturovaně uděluje jednotlivým členům slovo, nebo iniciativu ponechává na aktivních členech. Každý vystupuje sám za sebe. Platí zde, že žádný nápad není špatný, přičemž fantazii se meze nekladou. Nápady se nekritizují. Výstupem je jejich dostatečný počet se stanovením priorit v závislosti na kvalitě. Následuje fáze objasňování a zakončuje se celkovým přehledem. Pokud ustává aktivita jednotlivých členů, koordinátor se může pokusit o oživení diskuse. Podaří-li se, následuje druhá vlna. Její efektivita je podmíněna tzv. synergickým efektem, to znamená, že mezi členy došlo ke vzájemné inspiraci a tím se částečně zvýší celkový výkon. Brainstorming rozvíjí především analytické myšlení a kreativitu. Celková doba této metody je okolo dvaceti minut až jedné hodiny v závislosti na projednávaném problému [8].

Brainwriting je metoda týmové spolupráce odvozená od metody Brainstorming. Cílem je rovněž soustředění maximálního počtu nápadů, ale s využitím písemné formy (kartiček) a v krátkém časovém intervalu. Jako každá jiná technika, i tato má svá pravidla, která musí tým respektovat. Pro formulaci myšlenek na kartičky je doporučeno tzv. „pravidlo 1–3–7“, což představuje jeden námět, tři řádky a maximálně sedm slov. To vede k jasnému, stručnému a srozumitelnému vyjádření. Po odevzdání všech kartiček, se tyto následně předloží před všechny účastníky. Všichni tedy vidí návrhy druhých a mohou se jimi nechat

inspirovat. Kartičky jsou postupně tříděny, objasňovány, komentovány a případně doplňovány. Výhody a nevýhody týmové práce. K hlavním výhodám týmové spolupráce patří výrazné zvýšení produktivity práce v oblastech, které vyžadují kreativní řešení různých problémů a určitou míru přizpůsobivosti. Budování shody mezi členy týmu vylučuje extrémní postoje a názory. Členové týmu se mohou ke kreativnímu řešení vzájemně inspirovat. Vzájemná spolupráce zlepšuje komunikaci, může posílit důvěru a umožňuje vzájemnou podporu při plnění pracovního úkolu. Tým je schopen v určitých situacích přijmout lepší rozhodnutí než jednotlivec. Zdá se také, že společně sdílená odpovědnost za riskantnější rozhodnutí, má za následek snížení pocitu osobní zodpovědnosti v případě, že by se rozhodnutí ukázalo jako nesprávné. Nevýhody týmové práce jsou víceméně subjektivního charakteru. Pro nové členy nemusí být z počátku jednoduché zvyknout si na nové postupy, jednat podle stanovených pravidel a vzorců, neboť se mohou domnívat, že jejich myšlenka, či nápad je nejlepším řešením a význam týmové spolupráce jim tak uniká [8].

### **2.1.3 Key account manager**

Key account manager (KAM), označení pracovní pozice, která se v posledních letech vyskytuje i v České Republice stále častěji a volně do českého jazyka by se dala přeložit jako „Manažer pro klíčové zákazníky“.

Samotná funkce vznikla v 70. letech 20. století se samostatným oborem zákaznického managementu – Key account management [9].

Key account manager má zodpovědnost za komunikaci a celkovou obchodní politiku s klíčovými zákazníky. Mezi jeho povinnosti patří především udržování a rozvíjení dlouhodobých vztahů s klíčovými zákazníky společnosti, dále připravuje dlouhodobé plány pro rozvoje obchodních vztahů a vyjednává obchodní podmínky spolupráce. Plánuje prodej a vyjednává marketingové akce [10].

Key account manager musí mít dostatečné odborné znalosti z daného oboru a problematiky, které bude moci poskytnout svým zákazníkům. Obecně mají Key account manažeři vysokoškolský titul z oboru, ve kterém prodávají a nabízejí výrobky či služby [10].

#### **2.1.4 Kalkulant obchodního oddělení**

Ve společnostech, které nejsou zaměřeny pouze na jednoznačný, neměnicí se sortiment předmětu svého podnikání a je nutné při každé nové poptávce zkalkulovat novou cenu svých budoucích výrobků, jsou zaměstnání tzv. kalkulanti. Tito mají za úkol po obdržení veškeré poptávkové dokumentace od KAM zkalkulovat cenu výrobku na základě svých zkušeností a zkušeností technického týmu, který se na kalkulaci podílí. V menších společnostech, s úzkou organizační strukturou, se pozice KAM a kalkulanta sjednocují. Naopak ve velkých, nadnárodních společnostech má každý KAM svého kalkulanta, který kalkuluje ceny pouze pro daného zákazníka, se svými specifickými požadavky.

#### **2.1.5 Marketing**

Marketing je společensky řídicí proces, v němž jednotlivci a společenské skupiny získávají to, co potřebují a požadují: tvorby, nabídky, směny hodnot výrobků a služeb s ostatními. Je to vztah mezi nabízejícím a poptávajícím. Je úzce spjat s tržní ekonomikou a vyvíjí se s vývojem ekonomik každé země. Marketing lze definovat jako filozofii úspěšného podnikání v tržní ekonomice, kde základem úspěchu je spokojený zákazník. Marketing je souhrnem takových postupů a činností, jejichž cílem je uspokojovat potřeby zákazníka. Marketing je systém celkové komunikace mezi producenty a spotřebiteli nebo-li mezi nabídkou a poptávkou. Úkolem marketingu je mimo jiné objevovat neuspokojené potřeby a připravovat uspokojivá řešení. Marketing studuje potřeby, přání a problémy zákazníka v jasně definovaných segmentech, nepřetržitě měří image firmy a úroveň uspokojování zákazníka. Marketing ovlivňuje všechny útvary firmy. Užším cílem marketingu je poskytování takových informací (výstupů), které mohou ovlivňovat obchodní politiku firmy [11].

### **2.2 Představení analyzované společnosti**

Společnost, jejíž činnost bude v následujících kapitolách analyzována, se zabývá vstřikováním plastů pro automobilový a z části také pro neautomobilový průmysl. Její činnost započala na konci 90. let, po založení nového výrobního místa v Čechách, mateřskou společností sídlící v Německu. Společnost, sídlící

v Severních Čechách, zaměstnává k 1.2.2011 422 zaměstnanců, z toho 43 technicko hospodářských.

Předmětem podnikání, jak je již uvedeno výše, je vstřikování plastických hmot do forem. Pro tyto účely vlastní podnik 36 vstřikovací lisů (viz tabulka 2.1), od nízkých hodnot uzavíracích sil, vhodných pro výrobu malých součástí, určených do montážních sestav, po velké lisy s velkými uzavíracími silami, které jsou určeny pro vstřikování dílů, vážících několik kilogramů.

Celý podnik, kromě svého obchodního názvu, je samostatným, odděleným od mateřské společnosti, s vlastním oddělením nákupu (viz obr. 2.1), zabývajícím se zajišťováním materiálu, nakupovaných dílů vstupujících do sestav, balícím materiálem, laky a aditivy. Dalším oddělením je Vývojové centrum s konstrukčními programy, díky němuž je možné zaštitit vývoj dílu od designerského návrhu až po samotnou konstrukci vstřikovací formy. Oddělení Vedení projektů, Technologické a technické centrum je u společnosti takovýchto rozměrů samozřejmostí.

Posledním a neméně důležitým oddělením, jehož název ještě nebyl zmíněn ve výčtu, ale které nejvíce souvisí s tématem diplomové práce, je Obchodní oddělení. Tento úsek je složen z pracovního týmu čtyř vysoce kvalifikovaných zaměstnanců, jejichž každodenní pracovní náplní je vyhledávat, analyzovat a zpracovávat poptávky od zákazníků a následně odesílat na zákazníka zkalkulované nabídky.

Tabulka 2.1 Strojní park

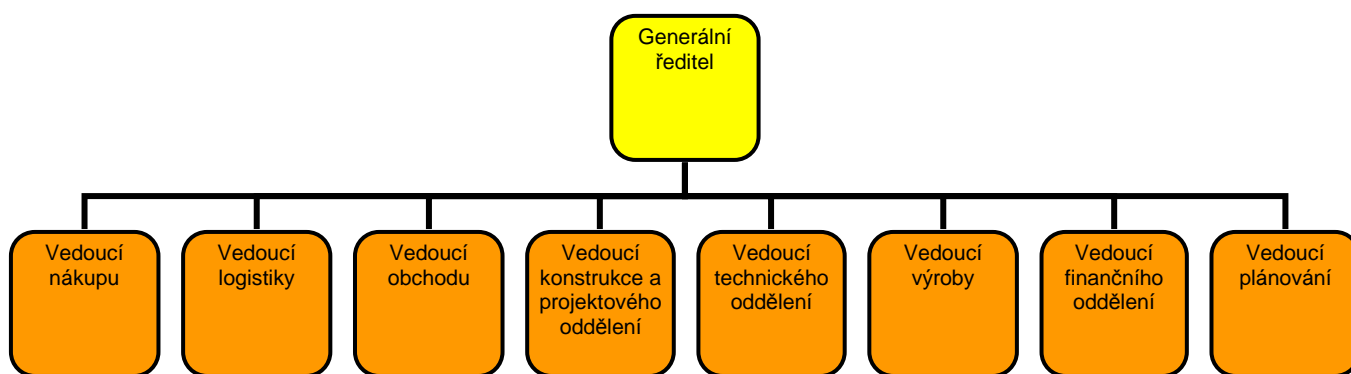
Tonáž	35	50	80	110	150	250	330	420	500	650	800	1000	1100
Počet ks	3	4	3	2	3	6	3	1	1	5	3	1	3

Toto rozdělení pravomocí dopovídá nejlépe funkcionální organizační struktuře (viz obr. 2.2), mezi jejíž výhody patří především:

- efektivnost založená na společné práci a specializaci odborníků pro jednotlivé druhy činností,
- příkazy přicházejí ze specializovaných kompetentních míst,
- krátké komunikační cesty,
- flexibilita při řešení problémů [6].

Naopak má tato použitá organizační struktura i řadu nevýhod, mezi nejdůležitější je možné vyzdvihnout následující:

- kompetenční konflikty mezi nadřízenými útvary,
- nebezpečí rozporuplných příkazů,
- problémy při přiřazení odpovědnosti [6].



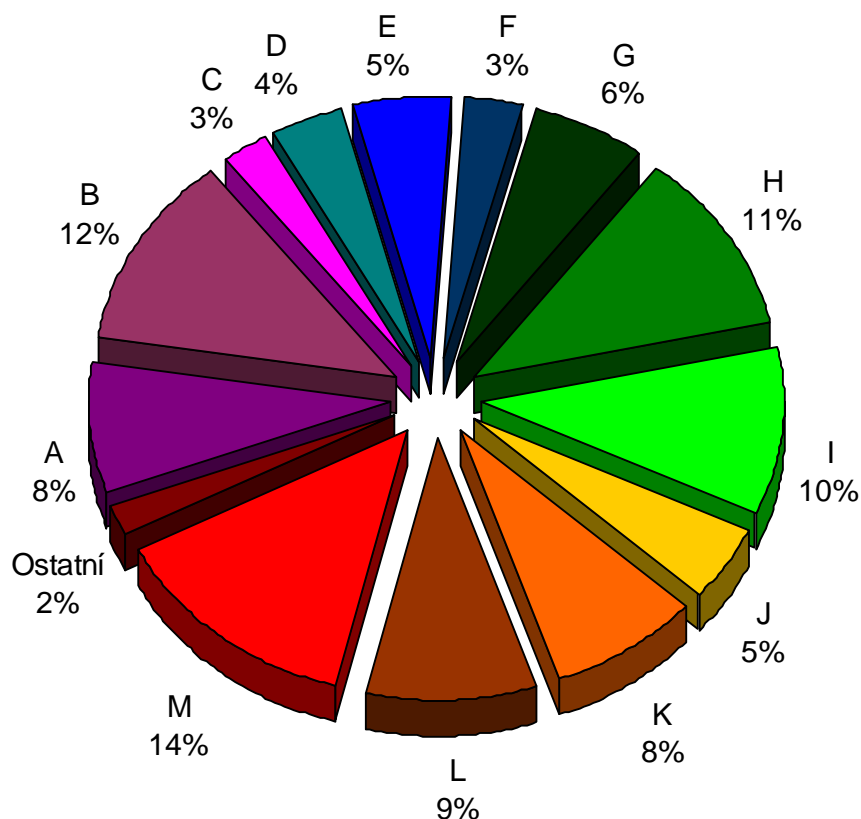
Obr. 2.2 Funkcionální organizační struktura

### 2.2.1 Zákazníci společnosti

Mezi zákazníky, pro které společnost vyrábí díly, patří velké nadnárodní firmy dodávající komponenty do automobilového průmyslu, či samotné automobilové koncerny, kterým se dodává napřímo.

Kromě zmíněného automobilového průmyslu se společnost zaměřuje na trh domácích spotřebičů, pro který jsou vyráběny kryty přístrojů či technické výlisky sloužící pro chod celého zařízení.

Na obr. 2.3, který vyjadřuje procentuální rozložení zákazníků, dle celkového ročního obratu, je možné si povšimnout, že společnost má 4 klíčové zákazníky, s názvy společností B,H,I a M. Každý z těchto 4 klíčových zákazníků vyprodukuje společnosti roční obrat větší, než 10%. 51% z celkového obratu se dále dělí mezi 9 zákazníků. Zbýlá 2 procenta jsou rozdělena mezi zákazníky, jejichž spolupráce se společností je v začátku s cílem dalšího rozvoje.



Obr. 2.3 Graf rozložení zákazníků dle ročního obratu společnosti

V tabulce 2.1 je možné si povšimnout vývoje poptávek již zmíněných zákazníků a procento úspěšnosti nominací za rok 2010. Celkových 14 klíčových zákazníků oslovilo společnost kvůli novým zakázkám 98x. Při uskutečnění všech obchodů by předpokládaný obrat činil 85 243 000€.

Z 98 zpracovaných a odeslaných nabídek bylo v roce 2010 uzavřeno (viz Tab. 2.2) 98 zakázek, s celkovým obratem 5 805 000€.

Shrnutím všech již zmíněných údajů lze vyjádřit úspěšnost společnosti v roce 2010 v závislosti na počtu nominací a na celkovém obratu.

Úspěšnost dle počtu obdržených nominací tedy činila 11,22% a dle předpokládaného obratu 6,81%.

Tabulka 2.2 Vývoj poptávek za rok 2010

Zákazník	Počet poptávek v roce 2010	Celkový obrat poptávek v €	Průměrná doba na zpracování nabídky [den]	Počet nominací v roce 2010	Obrat uskutečněných obchodů €
A	7	7 920 000 €	12	0	0 €
B	4	12 341 000 €	5	1	2 034 000 €
C	10	2 500 000 €	8	1	74 000 €
D	4	1 140 000 €	3	0	0 €
E	6	400 000 €	9	0	0 €
F	8	3 100 000 €	4	2	68 000 €
G	7	4 980 000 €	30	1	410 000 €
H	20	19 856 000 €	23	3	1 345 000 €
I	3	6 240 000 €	7	0	0 €
J	0	0 €	0	0	0 €
K	0	0 €	0	0	0 €
L	2	4 562 000 €	11	0	0 €
M	12	18 782 000 €	2	1	1 740 000 €
Ostatní	15	3 422 000 €	13	2	134 000 €
<b>Suma</b>	<b>98</b>	<b>85 243 000 €</b>		<b>11</b>	<b>5 805 000 €</b>

### 2.3 Důležité aspekty při analyzování poptávek

Než se poptávka dostane do správných rukou, tedy osobě odpovědné za její vyřízení, je velice důležité zvolit komunikační cestu mezi poptávající a nabízející stranou. Níže jsou uvedeny nejběžnější možnosti toků informací, které jsou využívány ve strojírenském průmyslu v České Republice, k roku 2011:

#### – Email

Nejjednodušším, ale také nejméně bezpečným způsobem je použití elektronické pošty, kdy se v příloze poskytnou veškeré dostupné informace sloužící k vypracování nabídky, jak již výkresy, 3D modely, či ostatní technická dokumentace

#### – Email + Odette

Bezpečným způsobem, sloužícím pro přenos výkresů a 3D modelů, je využití tzv. Odette. Odette je zkratkou z anglického názvu „Organisation for Data Exchange and Tele Transmission in Europe“, tedy volně přeloženo do českého jazyka „Organizace pro výměnu dat a telepřenos v Evropě“ [12]. Tato možnost



patří mezi nejbezpečnější výměnu 3D modelů, samotná technická dokumentace se obvykle posílá samostatně elektronickou poštou.

– **Email + FTP**

Další možností, jak přenášet důvěrná data, je využití tzv. FTP serveru, z angličtiny File transfer protocol. FTP je v informatice protokol pro přenos souborů mezi počítači pomocí počítačové sítě. Definován byl již v roce 1985, ale rozšířen mezi běžné uživatele až v roce 1997 [13]. Na rozdíl od přenosu Odettem je tento způsob zcela zdarma.

– **Klasická pošta**

Ač by se mohl někdo divit, využívání klasické pošty je při poptávkovém řízení zcela běžné a používané. Je velice bezpečné a také oproti Odettovému spojení levnější, protože data stačí vypálit na CD či DVD a poslat doporučeně budoucímu dodavateli.

– **Dodavatelské portály**

Velké nadnárodní firmy, automobilky, výrobci bílé techniky či výrobci elektroniky využívají pro své poptávky své vlastní dodavatelské portály. Odpovědné osobě ve společnosti zpravidla z obchodního oddělení přijde emailem zpráva s pozvánkou do poptávko nabídkového řízení. Po přihlášení se na patřičném dodavatelském portále je možné si stáhnout veškerou dokumentaci, kterou daná poptávka obsahuje. Nabídka se rovněž zpravidla zasílá zákazníkovi prostřednictvím daného portálu.

### 2.3.1 Technická dokumentace poptávky

Shrnutím výše uvedených informací je již známé, jak se technická dokumentace sloužící pro vypracování nabídky dostane k dodavateli, v následující kapitole bude detailněji popsáno, co a v jakých případech technická dokumentace vlastně obsahuje.

– **Základní informace o projektu**

Základním informací, která slouží pro prvotní analýzu projektu, je bezesporu název celého projektu. Tedy, pokud se jedná o automobilový průmysl, označení budoucího modelu vozu, zda se jedná o neautomobilový průmysl, název, označení

a popis budoucího finálního výrobku. Současně s názvem projektu je dodána informace o poptávaných dílech – číslo dílu a označení.

– **SOP**

SOP, tedy zkratka z anglického „Start Of Production“ vypovídá o informaci, kdy bude uskutečněn začátek sériové produkce. V automobilovém průmyslu, ale i v neautomobilovém, závisí doba mezi poptávkou a SOP na složitosti poptávaných dílů, čím více složitý, delší doba. Průměrná doba se pohybuje u středně složitých výrobků z plastů okolo 2 let. Tedy díly, které jsou poptávány např. v polovině roku 2011, přijdou do modelu vozu, který se začne zákazníkům prodávat přibližně v roce 2013.

– **Počet vyrobených dílů za rok a celková doba produkce**

Počet průměrně vyrobených dílů za rok a celková doba produkce, které vypovídá hodnota značená EOP ( z anglického „End Of Production“ – konec produkce), je velice důležitou informací při pozdějších kalkulacích výrobků. Z ní se odvíjí celková výnosnost výroby, celkový obrat dílů, či parametry pro amortizování nákladů do ceny výrobku.

– **Výkresová dokumentace**

Výkresové dokumentace zastírá v oblasti poptávko nabídkového řízení nezastupitelnou roli. Lze ji rozdělit do tří úrovní, tedy:

**výkres součásti**

Na tomto je zobrazena součást spolu s definováním použitého materiálu, barvy, použitých tolerancí, či s normou odkazující se na tolerance. Dále jsou zde informace týkající se materiálových zkoušek, definování použitého dezénu, pokud je požadováno, SC a SPC rozměry a další individuální požadavky na díl.

**výkres sestavení**

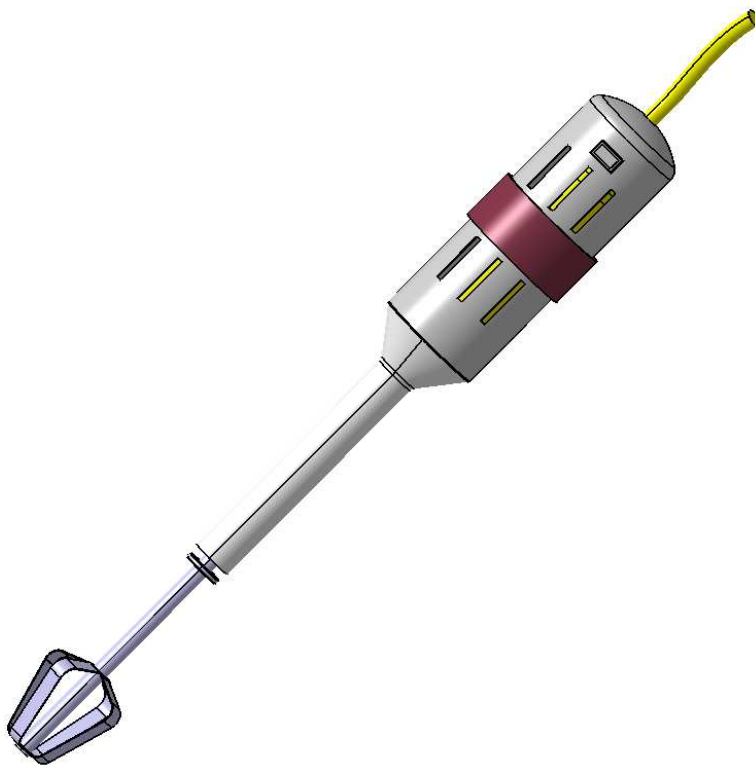
Výkres sestavení zobrazuje výrobek jako celek, včetně všech komponent, která budou jeho součástí. Přímě na výkrese či na příloze je uveden kusovník vstupujících dílů, spolu s označením, či číslem výkresu a použitým materiálem.

### výkres podsestavy

Výkres podsestavy zobrazuje smontování dílů, které budou dále použity v montáži finálního výrobku. Rovněž obsahuje soupis použitých položek, tedy kusovník

#### – CAD data

CAD je zkratkou z anglického „Computer Aided Design“ a lze volně přeložit do českého jazyka jako počítačem podporované projektování. Pomocí 3D modelu, který CAD data obsahují, si lze vytvořit komplexní představu o budoucím výrobku, spolu s informací o vyrobitelnosti, odformovacích směrech, umístění vtoku, jež bude dále vysvětleno v následujících kapitolách. Příklad 3D modelu je uveden na obr. 2.4.



Obr. 2.4 3D Model těla mixéru [14]

#### – Balící předpisy

Dalším, neméně důležitým aspektem poptávky a nabídky, je definování balení, tedy balící předpis. Tento dokument definuje jak způsob zabalení finálního dílu, ale také druh balení, počet ks v balení a počet ks při dodávce, tedy i samotnou frekvenci dodávání dílů k zákazníkovi. Balící předpis může, ale také

nemusí být vytvořen u zákazníka. V opačném případě je tedy jeho obsah sestaven dodavatelem a se zákazníkem je jen odsouhlasen. Nejzákladnějším rozdělením samotného balení je na vratné a nevratné balení. Dále bude podrobněji vysvětleno v dalších kapitolách.

#### – Lastenheft – PRD

Lastenheft, anglicky Product requirements document (zkratka PRD), je dokument popisující požadavky zákazníka na výrobek, které musí dodavatel splnit [15].

Struktura PRD se liší dle odvětví průmyslu, dle výrobku, pro který je tvořen, či dle zákazníka. Obecná struktura, která se v automobilovém průmyslu vyskytuje nejčastěji, je:

1. Předmluva, úvod
2. Obecné zadání projektu
3. Management a organizace projektu
4. Systémové prostředí
5. Technické požadavky
  - Číslo a název dílu
  - Funkce (Použitelnost)
  - Spolehlivost
  - Účinnost
  - Požadavky na bezpečnost
  - Alternativy a budoucí cíle
  - Zástavba
  - Tvar a design
  - Ergonomie
  - Technické požadavky na materiál
  - Odolnost médiím a chemické požadavky
  - Mechanické požadavky
  - Životnost
  - Klimatické požadavky
  - Logistické požadavky
  - Požadavky na zajištění kvality

- Kontrola produktu a procesu
- 6. Definice, pojmy a zkratky
- 7. Spoluplatící dokumenty [15].

## 2.4 Incoterms 2011

V předchozích kapitolách již bylo vysvětleno, jak se dostane poptávka k dodavateli a co obsahuje technická dokumentace poptávky. V následující kapitole bude vysvětleno, jaké jsou možnosti dopravy již vyrobených dílů od dodavatele k zákazníkovi. Pomíne-li se rozdíl silniční, letecké, lodní a železniční přepravy, existují v průmyslu jasně definované mezinárodní přepravní podmínky, které jsou vydávány Mezinárodní obchodní komorou v Paříži – INCOTERMS.

Použitím těchto mezinárodních pravidel je možné vyhnout se nejistotě odlišných výkladů různých dodacích doložek v různých zemích. V současné době stále běžně používané znění pravidel bylo vydáno v roce 2000. Toto vydání již zohledňuje moderní trendy v mezinárodním obchodě. INCOTERMS jsou vydávány od roku 1936. Další změny a dodatky byly publikovány v letech 1953, 1967, 1976, 1980, 1990, 2000 a 2010 [16].

Incoterms 2010 má následující doložky:

### EXW – Ex Works - Ze závodu

Jde o nejkratší dodací paritu, u které má prodávající minimální povinnosti. Jedinou povinností prodávajícího je dát zboží k dispozici kupujícímu ve svém závodě. Proávající dokonce není zodpovědný ani za nákladku zboží na dopravní prostředky kupujícího, pokud se strany kupní smlouvy nedohodnou jinak. Kupující je povinen obstarat veškeré formality spojené s vývozem zboží ze země a nese veškeré náklady a rizika od okamžiku, kdy mu bylo zboží dáno k dispozici v závodě prodávajícího [16].

### FCA – Free Carrier - Vyplaceně dopravci

Prodávající splní své povinnosti dodáním zboží celně odbaveného pro vývoz dopravci, kterého jmenoval kupující, na sjednaném místě. Zvolené místo dodání je rozhodující pro určení odpovědnosti za nákladku zboží v ujednaném

místě. Pokud dochází k dodávce v objektu prodávajícího, zodpovídá prodávající za nakládku. V případě, že k dodávce dochází v jakémkoliv jiném místě, prodávající není odpovědný za nakládku zboží. Pokud kupující jmenuje k převzetí zboží jinou osobu než dopravce, splní prodávající povinnosti dodáním zboží této osobě [16].

#### FAS – Free Alongside Ship - Vyplaceně k boku lodi

Prodávající splní své povinnosti dodáním zboží k boku lodi v ujednaném přístavu nakládky. Za celní odbavení a vyřízení veškerých formalit spojených s vývozem zodpovídá prodávající. Kupující určuje loď a nese veškeré náklady a rizika od okamžiku dodání zboží k boku lodi [16].

#### FOB – Free On Board - Vyplaceně loď

Jedna z nejstarších doložek používaná u námořní a říční přepravy, u které je nakládka a vykládka zabezpečována klasickým způsobem, tj. pomocí jeřábu. Prodávající splní své povinnosti v okamžiku přechodu zboží přes zábradlí lodi v přístavu nakládky. Prodávající je u FOB povinen dodat zboží na palubu lodi v přístavu nakládky a vybavit odbavení zboží pro vývoz. Kupující vybírá loď a hradí námořní přepravné. Pro moderní způsoby přepravy, např. kontejnerovou, je vhodnější použít dodací paritu FCA [16].

#### CFR – Cost and Freight - Náklady a přepravné

U této doložky přecházejí rizika na kupujícího v jiném místě než výlohy. Rizika přecházejí v přístavu nakládky dodáním zboží přes zábradlí lodi (stejně jako u FOB), výlohy až v přístavu určení. Pokud strany kupní smlouvy nemají v úmyslu využít tradiční námořní (lodní) dopravu, u které zboží přechází přes zábradlí lodi za pomoci jeřábů, ale hodlají využít moderních způsobů přepravy, např. kontejnerovou, je pro ně vhodnější použít dodací paritu CPT [16].

#### CIF – Cost, Insurance, Freight - Náklady, pojištění, přepravné

Doložka je obdobná jako CFR, ale navíc je prodávající povinen obstarat na vlastní náklady přepravní pojištění u pojišťovny dobré pověsti, které opravňuje kupujícího nebo jinou zainteresovanou osobu uplatňovat přímo u pojišťovny

nároky a předat kupujícímu pojistku nebo jiný důkaz o pojištění. Pokud není dohodnuto jinak, pojistí prodávající zboží v souladu s minimálním rozsahem pojistného krytí. Zboží má být pojištěno na 110 % hodnoty a pojistka má být sjednána v měně kontraktu [16].

#### CPT – Carriage Paid to - Přeprava placena do

Prodávající vybírá dopravce a hradí výlohy spojené se zbožím až do místa určení. Rizika však přecházejí dříve, již v okamžiku předání zboží prvnímu dopravci, a kupující nese nebezpečí ztráty a poškození zboží i jakékoliv dodatečné náklady vzniklé po dodání zboží do péče dopravce. Tato doložka se často využívá při obchodování s rizikovějšími teritorii [16].

#### CIP – Carriage and Insurance Paid to - Přeprava a pojištění placeny do

Doložka stejná jako CPT, ale opět s povinností prodávajícího obstarat a uhradit pojištění s minimálním rozsahem pojistného krytí. Pojistka má krýt cenu uvedenou v kupní smlouvě zvýšenou o 10 % a má být sjednána v měně kontraktu. Doložku je vhodné použít pro moderní způsoby přepravy, např. kontejnerovou [16].

#### DAF – Delivered At Frontier - S dodáním na hranici

Prodávající nese výlohy a rizika až do ujednaného místa na hranici včetně odbavení zboží pro vývoz. Hranice musí být určena přesně, což znamená, že bod a místo určení musejí být v doložce přesně pojmenovány. Může být použita pro jakýkoliv způsob dopravy, při němž je zboží dodáváno do hraničního prostoru. Pokud by k dodání zboží mělo dojít v přístavu určení na palubě lodi nebo na nábřeží, bylo by vhodnější použít dodací parity DES nebo DEQ [16].

#### DES – Delivered Ex Ship - S dodáním z lodi

Prodávající vybírá loď a nese výlohy a rizika až na palubu lodi v přístavu určení. Náklady a rizika spojené s vykládkou zboží již nese kupující [16].

#### DEQ – Delivered Ex Quay - S dodáním z nábřeží

Prodávající nese výlohy a rizika včetně vykládky zboží až do ujednaného místa v zemi dovozu [16].

**DAT – Delivered at Terminal - S dodáním do terminálu**

Doložka je určena pro všechny druhy přepravy včetně přepravy kombinované. Pod pojmem terminál se rozumí volné prostranství i budova, např. nábreží, překladiště, sklad, kontejnerový terminál, nádraží, letiště atp. Prodávající nese výlohy a rizika včetně vykládky zboží až do ujednaného přístavu či místa určení. Tato doložka je zejména vhodná pro kontejnerovou přepravu [16].

**DAP – Delivered at Place - S dodáním do určitého místa**

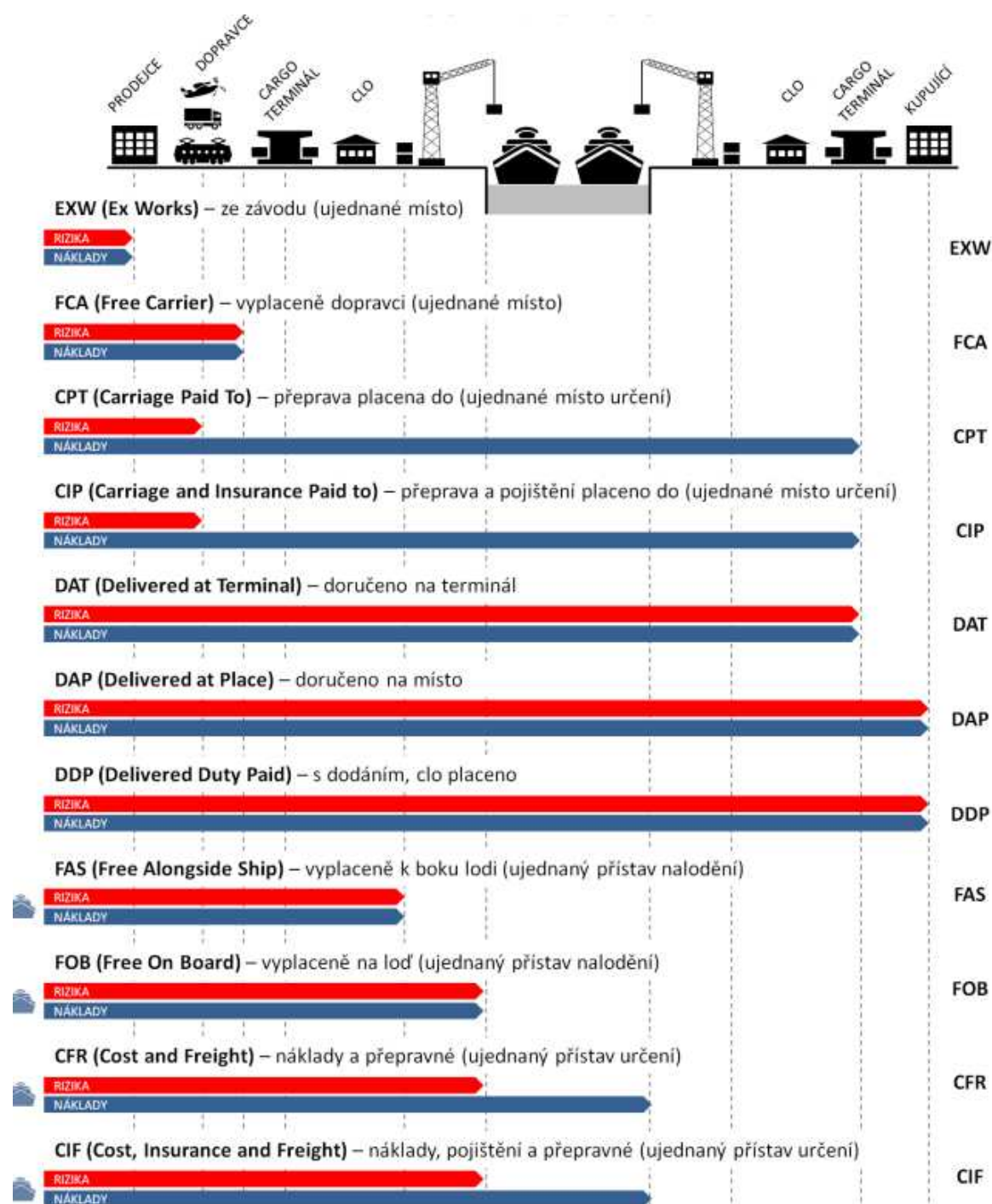
Doložka je určena pro všechny druhy přepravy včetně přepravy kombinované. Výlohy a rizika přecházejí z prodávajícího na kupujícího ve sjednaném místě. Náklady spojené s vykládkou zboží nese kupující. Pokud však byly v přepravní smlouvě uzavřené prodávajícím zahrnuty i náklady spojené s vykládkou zboží v místě určení, není prodávající oprávněn požadovat úhradu těchto nákladů od kupujícího [16].

**DDP – Delivered Duty Paid - S dodáním clo placeno**

Nejdelší dodací parita, která obsahuje maximální závazek ze strany prodávajícího. Prodávající nese výlohy a rizika až do určeného místa v zemi dovozu. Navíc ještě zajišťuje a hradí odbavení zboží pro dovoz, tj. vyřizuje a platí celní formality, hradí clo a daně a případné další poplatky spojené s dovozem do země určení. V zemích, kde může být proclívání zboží problematické a může dlouho trvat, může být pro prodávajícího riskantní zavázat se k dodání zboží až za místem celního odbavení (např. do skladu kupujícího ve vnitrozemí). Proto není příliš vhodné používat dodací paritu DDP při vývozu do zemí tohoto typu. Tato doložka by dále neměla být používána, pokud by prodávající nemohl obdržet dovozní licenci [16].

Pro lepší orientaci v dodacích podmínkách je na obr. 2.5 uveden grafický přehled.





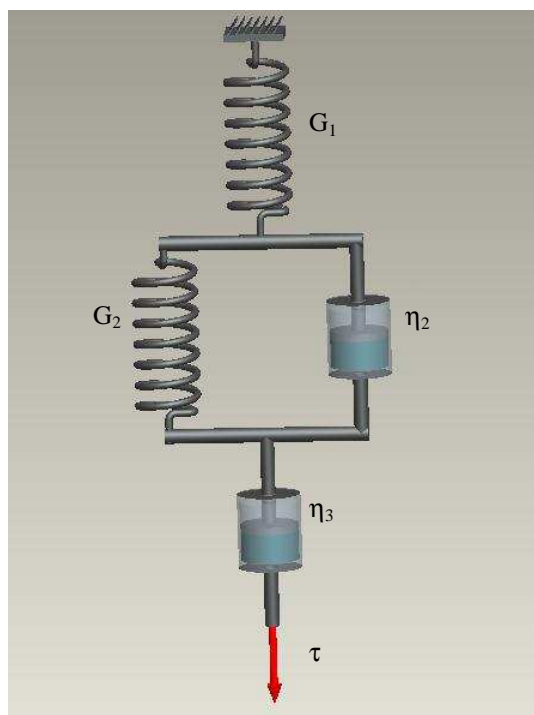
Obr. 2.5 Přepravní podmínky INCOTERMS [17]

## 2.5 Úvod do problematiky plastů

Co si lze představit pod pojmem polymer? Pro člověka nepohyblivého se v této oblasti je to otázka, na kterou zajisté nezná odpověď. Polymer, jak se mnozí učili v chemii, je látka, která je složená z makromolekul a makromolekuly jsou molekuly s vyšší molekulovou hmotností, než 10000, které jsou složeny v pravidelných a opakujících se chemických vazbách. Že je to pro mnoho lidí složité, nemá cenu opakovat, ale po přidání určitých aditiv do polymeru vznikne materiál, který zná téměř každý – plast. Plast je jedním z nejvíce využívaných materiálů současnosti, stačí se jen rozhlédnout kolem sebe a každý napočítá minimálně jednu věc, stojící, ležící nebo visící před ním, vyrobenou z plastu. Při zpracovávání plastů, kdy vzniká polotovár nebo častěji finální výrobek, jsou důležité materiálové vlastnosti použitého plastu, které jsou odvislé od samotného použití výrobku. Mezi nejčastěji zohledňované vlastnosti patří: mechanické, tepelné, elektrické, chemické a optické.

Při mechanickém namáhání plastů se tento materiál chová zcela odlišně, oproti krystalickým materiálům, jako je např. sklo, či kovy.. Plastické hmoty vykazují tzv. viskoelastické vlastnosti. Toto chování plastů je vysvětleno v mnoha publikacích, jako např. [18], [19], [20] a bylo by velice složité je vysvětlovat v rozsahu této práce.

Viskoelastické chování plastů lze ale pro zjednodušené pochopení tohoto termínu vysvětlit pomocí obr. 2.6, na kterém je uveden tzv. Tuckettův model. Pokud začne na těleso působit smykové napětí  $\tau$  v čase  $t_1$ , dojde okamžitě k elastické deformaci (je znázorněna pružinou), bude-li napětí dále působit, začne s časem narůstat také deformace zpožděně elastická (na modelu znázorněna pružinou a pístem) a deformace plastická (na modelu znázorněna pístem). Dojde-li v čase  $t_2$  ke zrušení napětí  $\tau$ , okamžitě vymizí deformace elastická. Dále s postupem času bude odeznívat rovněž deformace zpožděně elastická. Celková deformace se ale po určité době ustaví na hodnotě deformace plastické, která je dokonale nevratnou [19].

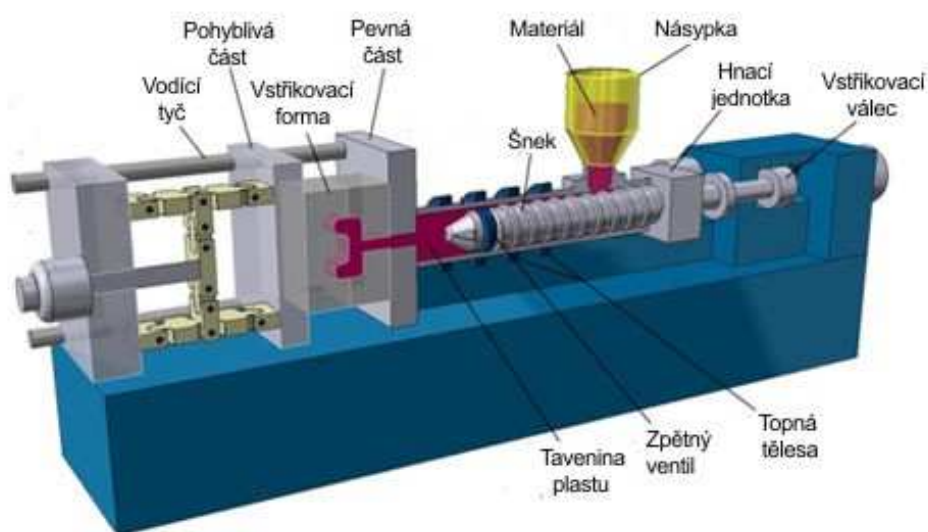


Obr. 2.6 Tuckettův model [21]

$G_i$  - modul pružiny [MPa],  $\eta_i$  - viskozita kapaliny ve válci [Pa.s],  $\tau$  - smykové napětí [MPa]

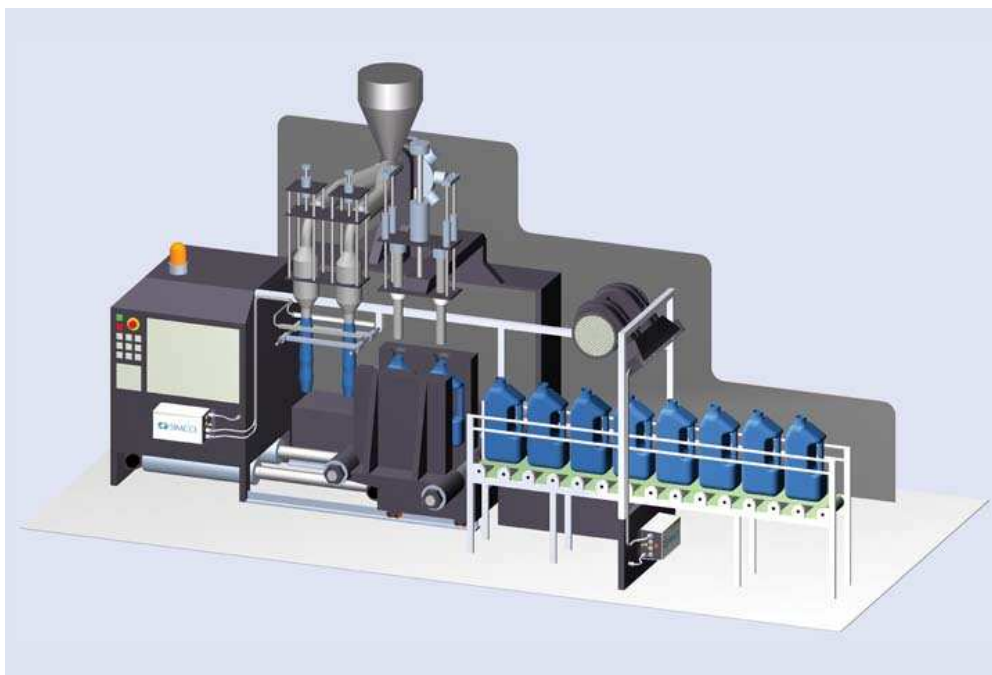
### 2.5.1 Zpracování plastů

Plast, jako surový materiál, lze zpracovávat několika způsoby. Nejběžnější metodou zpracování je vstřikování taveniny plastu do dutiny formy (viz obr. 2.7).



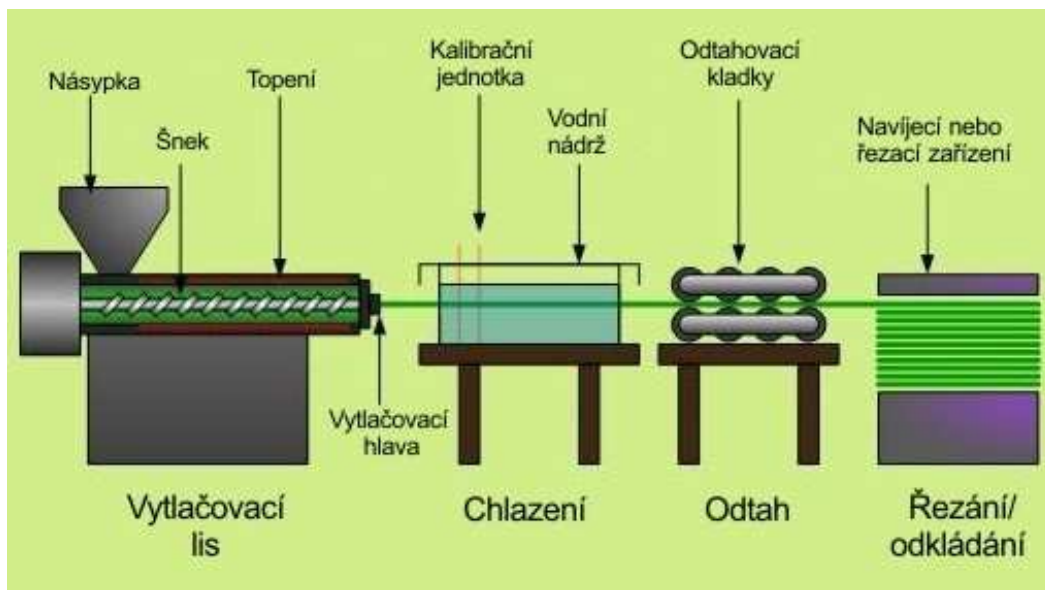
Obr. 2.7 Schéma vstřikolisu [22]

Dalším a velmi častým způsobem zpracování plastů je vyfukováním (viz obr. 2.8). Touto metodou se vyrábějí láhve, nádoby, či nádrže, ale také pytle a fólie.



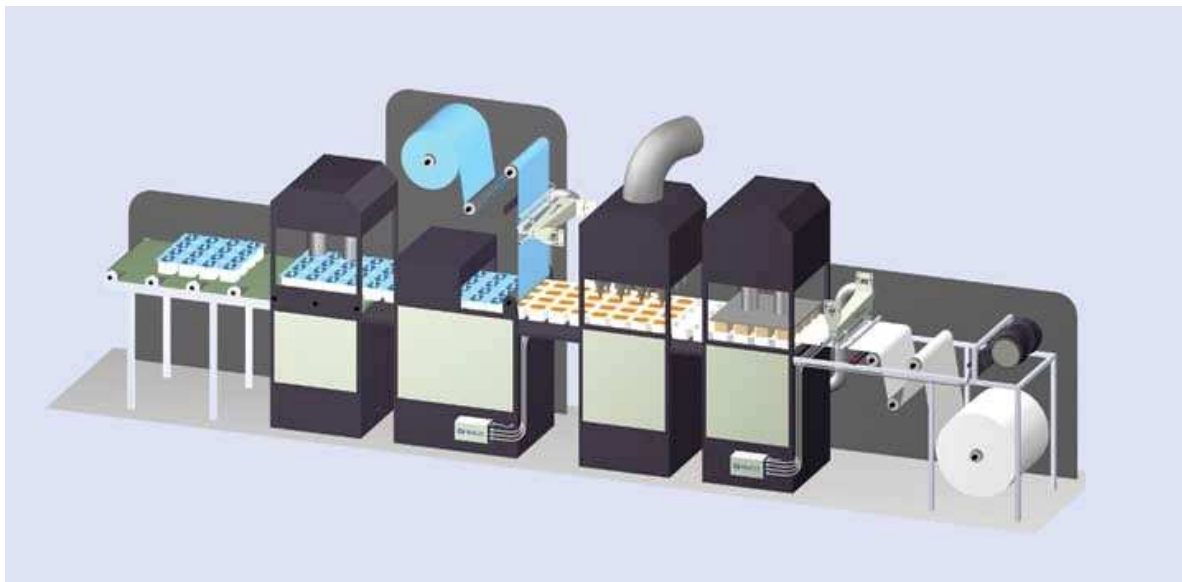
Obr. 2.8 Schéma vyfukovacího stroje [23]

Vytlačování (viz. obr. 2.9) je třetí možnost pro zpracování plastů. Takto lze vyrábět hadice, plastové trubky, fólie, desky, tyče a jiné polotovary, sloužící k další výrobě.



Obr. 2.9 Schéma vytlačovacího stroje [24]

Poslední možností zpracování plastů, patřící mezi rozšířené, je tvarování desek z termoplastů (viz obr. 2.10). Touto metodou se vyrábějí například kelímky od jogurtů, různé nádoby, vany, kryty.



Obr. 2.10 Schéma stroje pro vakuové tvarování [25]

### 2.5.2 Faktory ovlivňující vlastnosti finálního výrobku

Při zpracování plastů vstřikováním, které je nejvíce spjata s tématem této práce, lze několika možnými parametry ovlivňovat výsledné vlastnosti výstřiku.

Prvním a nejdůležitějším hlediskem, je volba materiálu. Jak samotný druh materiálu, tak jeho podoba dodávaná od výrobce (granule s různou velikostí).

Druhým faktorem, ovlivňujícím vlastnosti výrobku, jsou technologické podmínky samotného vstřikování. Pro toto rozhodující je především teplota samotné taveniny, teplota formy, vstřikovací tlak, rychlost plnění dutiny formy a výše a doba trvání dotlaku. Tyto parametry, kromě samotného výběru materiálu, nejsou v poptávko - nabídkovém řízení možné dále definovat pro finanční náročnost celé analýzy. Existuje řada vzorců, odvozených pro výpočet těchto parametrů, ale tyto jsou vhodné pouze pro jednodušší typy výlisků, jako např. misky, kelímky a další jednoduché tvary. Pro zjednodušení je možné nastínit modelové situace, kdy se jednotlivé parametry budou měnit, tedy:

Teplota taveniny: čím nižší teplota taveniny bude během procesu vstřikování použita, tím více vzroste její viskozita. To způsobí větší odpor proti tečení. Pro vykompenzování se odporu se nastaví větší vstřikovací tlak. Ve finále to bude mít za následek velké smykové napětí, vysoký stupeň orientace vláken a bude rychlejší tuhnutí výlisku.

Teplota formy: s vyšší teplotou formy se podporuje rychlejší plnění vstřikovací dutiny, ale je zde větší pravděpodobnost vzniku přetoků, zpomaluje se chladnutí výlisku a snižuje se vnitřní pnutí. Čím vyšší bude teplota formy během vstřikování, tím větší bude výrobní smrštění a nižší dodatečné smrštění (rozdíl bude vysvětlen v dalších kapitolách)

Vstřikovací tlak: s rostoucím vstřikovacím tlakem se zrychluje plnění formy a roste smykové napětí. Hmotu uvnitř dutiny formy nestačí tak rychle chladnout a vzniknou propady.

Dotlak: během chladnutí materiálu uvnitř dutiny formy se tento smršťuje a mění svůj objem. To má za následek propadliny či staženiny na díle. Tento nežádoucí jev lze eliminovat dodatečným dotlačováním taveniny materiálu do dutiny formy – dotlakem. Zvyšování dotlaku a také doby dotlaku vede k větší orientaci vláken v blízkosti vtoku, mohou se však vytvořit přetoky a celková hmotnost výlisku může být větší, než-li kalkulovaná.

### **2.5.3 Druhy smrštění**

Jak již bylo naznačeno výše, během procesu vstřikování se ve výrobku vyskytuje jako nežádoucí děj smršťování. Jak ho zvýšit, potlačit, či eliminovat, bylo ve zkratce naznačeno v předcházející kapitole. Během výroby se ale rozeznávají dva druhy smršťování, a to: výrobní smrštění a dodatečné smrštění.

Výrobní smrštění je bráno jako rozdíl mezi rozměry formy a mezi rozměry výrobku. Dodatečné smrštění je rozdílem rozměrů výrobku po vystříknutí a rozměry výrobku po 24 hodinách od vystříknutí.

## 2.5.4 Obecný výpočet sloužící pro návrh parametrů vstřikování

### – Násobnost formy

V dnešní době, kdy ekonomické hledisko hraje spolu s technickým řešením hlavní roli při výrobě dílů, je velice důležité v prvních výrobních plánech počítat s násobností forem. Je velký ekonomický rozdíl, zda se během jednoho zdvihu stroje vyrobí jeden, dva, čtyři, či více výrobků najednou. Pro výpočet násobnosti formy existuje několik možností výpočtu, pro zjednodušení jsou zde uvedeny tři vzorce. První je výpočet násobnosti podle vstřikovací kapacity stroje (viz rovnice 2.1) [26]. Vstřikovací kapacita stroje je vypovídající hodnotou stroje při jeho výběru pro určitý druh výrobku, uvádí se v krychlových jednotkách a znázorňuje množství materiálu, které je stroj schopen zpracovat a vstříknout do dutiny formy na jeden zdvih stroje.

$$n = \frac{Q_y \cdot x}{(M + m)} \quad (2.1)$$

kde	n	násobnost [-]
	$Q_y$	vstřikovací kapacita stroje [ $\text{cm}^3$ ]
	x	objemový koeficient [ $\text{g} \cdot \text{cm}^3$ ]
	M	hmotnost výstřiku [g]
	m	hmotnost vtokového zbytku [g]

Druhou možností, jak vypočítat násobnost formy, je počítat toto přes plastikační kapacitu stroje (viz rovnice 2.2) [26]. Plastikační kapacita je dalším velice důležitým parametrem stroje. Její jednotkou je hmotnost za čas a vyjadřuje množství materiálu plastu, který dokáže vstřikovací stroj zplastikovat za jednotku času.

$$n = \frac{Q_p \cdot t_c}{3,6 \cdot (M + m)} \quad (2.2)$$

kde	n	násobnost [-]
	$Q_p$	plastikační kapacita stroje [kg/hod]
	$t_c$	pracovní cyklus [s]
	M	hmotnost výstřiku [g]
	m	hmotnost vtokového zbytku [g]

Vstřikovací stroje se kromě vstřikovací kapacity a plastikační kapacity rozlišují podle uzavírací či také přidržovací síly.

Vstřikovací stroje se označují: XX 80/50, kde XX je výrobce, první číslo po výrobcu je vstřikovací kapacita stroje v m<sup>3</sup>, druhé číslo je uzavírací síla. Rovnice pro výpočet násobnosti formy prostřednictvím uzavírací síly stroje má tvar (viz rovnice 2.3) [26]:

$$n = \frac{F_u}{S \cdot p_i} \quad (2.3)$$

kde	n	násobnost [-]
	F <sub>u</sub>	uzavírací síla stroje [NN]
	S	průmět plochy výstřiku včetně vtokových kanálů do směru uzavírání formy [mm <sup>2</sup> ]
	p <sub>i</sub>	tlak v dutině formy [MPa]

#### – Vstřikovací cyklus

Vstřikovací cyklus je čas, který je potřeba vynaložit pro jeden zdvih stroje, aby se vyrobil kvalitní výrobek bez deformace, přetoků, studených spojů a dalších vzhledových nebo funkčních vad.

Vstřikovací cyklus se skládá z několika úseků (viz obr. 2.8), kterými jsou:

- Strojní čas (přisunutí, uzavření a uzamčení vstřikovací formy, přisunutí tavící komory k formě)
- Doba plnění vstřikovací formy
- Doba chlazení (v této době probíhá dotlak a plastikace další vstřikovací dávky)
- Čas otevření formy
- Doba manipulace

..

Cyklus vstřikování je tedy součtem všech výše uvedených časů, pro jednoduchost a převládající pozici doby chlazení lze cyklus vstřikování vypočítat dle rovnice 2.4 [26]:



$$t_c = t_{chl} + 0,3 \cdot t_{chl} \quad (2.4)$$

kde  $t_c$  doba cyklu [s]  
 $t_{chl}$  doba chlazení [s]

Čas potřebný pro chlazení (viz rovnice 2.5) lze odvodit od tloušťky stěny, pro zjednodušení se do vzorce 2.5 [26] dosazuje hodnota největší tloušťky stěny, vyskytující se na výrobku.

$$t_{chl} = (2 \div 3) \cdot s^2 \quad (2.5)$$

kde  $t_{chl}$  doba chlazení [s]  
 $s$  tloušťka stěny [mm]

### 3 Experimentální část

Experimentální část této diplomové práce se zabývá průběhem zpracování obchodní nabídky, s různými možnostmi postupů stanovování jednotlivých parametrů. Dále je zde uveden postup při sestavování analýzy vyrobiteľnosti.

#### 3.1 Charakteristika poptávky

Zákazník B (viz tab. 2.1) zaslal emailem dne 3.10.2010 poptávku, týkající se výroby plastového dílu pro automobilový průmysl. Poptávka obsahovala následující informace:

- Projekt: XU 121a
- Název dílu: Locketní opěra
- Číslo dílu 6012000567
- Materiál: ABS
- Barevné varianty: 1 (MB black 2%)
- SOP 1.1.2012
- EOP 2019
- Počet ks/rok

2012	37.000
2013	43.000
2014	46.000
2015	48.000
2016	46.000
2017	43.000
2018	43.000
2019	38.000
- Doprava: EXW, DAP Wrocław (Polsko)
- Balení: vratné
- CAD data: budou odeslána odětem.

U podobných projektů, bez ohledu na cílového zákazníka, tedy se zaměřením na automobilový či neautomobilový průmysl, bývá velmi často společně s poptávkou, zasílána smlouva o utajení. Po jejím podpisu je dodavatelská firma zavázána vůči zákazníkovi slibem o neposkytnutí údajů

poptávky třetí osobě. Z tohoto důvodu není možné použít pro ilustraci žádné výkresy, fotky a další informace týkající se poptávky.

Předmětem poptávky je tedy výroba části loketní opěry, bez čalounění, skládající se ze 4 dílů, které po následné montáži u zákazníka budou tvořit jeden celek.

### 3.2 Analýza poptávky

Po prvotním prověření úplnosti poptávky KAMem z důvodu zaslání dodatečných informací, se svolá na předem dohodnutou dobu tým odborníků společnosti, skládající se z KAM, vedoucího obchodního oddělení, vedoucího plánování výroby, vedoucího výroby, vedoucího vývoje, vedoucího kvality, vedoucího nákupu a technologa, k celkové analýze poptávky. Tým lidí, uvedený výše, se mění se složitostí a rozsahem poptávky.

Poptávka 6012000567

Hodnoty získané z CAD dat jsou uvedeny v tabulce 3.1:

Tab. 3.1 Kusovník 6012000567

Díly	Dezén	Barva	Rozměry [mm]			Plocha průmětu [mm <sup>2</sup> ]	Materiál	Objem [cm <sup>3</sup> ]	Hmotnost [g]
			D	Š	V				
Nosič čalounění	-	černá	215	184	76	39.560	ABS	130	136
Horní kryt	K30	černá	197	135	60	26.595	ABS	54	57
Dolní kryt	K30	černá	205	135	52	27.675	ABS	58	61
Dolní kryt čalounění	K30	černá	196	184	58	36.064	ABS	55	58

Aby bylo možné sestavit analýzu vyrobitelnosti dílu, se kterou se každý člen týmu zaváže svým podpisem o jistotě vyrobitelnosti, je nezbytné stanovit počáteční výstupy, tedy hmotnost výlisku včetně vtokové soustavy, násobnost formy, uzavírací sílu stroje a cyklus výroby. Pro definování těchto parametrů se ve společnosti využívá nejčastěji metoda odborným odhadem zkušeného pracovníka, kterým je technolog. Tento způsob je použitelný převážně pro výrobky, které se dají tvarem, velikostí a materiálem srovnávat se stávající výrobou. Jako srovnání této metody je pro tuto diplomovou práci použita metoda výpočtu vstřikovacích parametrů. Souběžně zde budou uváděny obě metody stanovení vstřikovacích parametrů. Násobnost formy, jako první vstřikovací parametr, je možné určit

s přihlédnutím k počtu ročně odvolávaných kusů. Tato možnost je aplikovatelná pouze v případě dostatečně širokého rozložení vstřikovacích strojů ve strojním parku společnosti. Proto nemůže být použita u společnosti, vlastníci jen malý počet vstřikovacích strojů, se stejnými nebo velice rozdílnými uzavíracími silami. V tomto případě by musel být použit obrácený postup výpočtu – násobnost vypočítat přes vstřikovací kapacitu (viz rovnice 2.1), plastikační kapacitu (viz rovnice 2.2) a nebo pomocí uzavírací síly (viz rovnice 2.3). Jak bylo již uvedeno výše, tyto parametry definují vstřikovací stroj.

Z důvodu, že společnost má ve svém strojním parku velký rozptyl strojů, může být použita metoda stanovení násobnosti formy dle nejvýhodnější možnosti s přihlédnutím k počtu kusů za rok.

Po ohodnocení technologa, který bral v úvahu složitost výrobků, materiál, rozměry a uvedené tolerance, s přihlédnutím na průměrný počet ks za rok (viz poptávka, kap.3.1), který činí 43.000 ks, je stanovena násobnost pro každou ze 4 forem, na 2. Tedy  $n=2$ .

Dle rovnice 2.3, upravené do tvaru (viz rovnice 3.1):

$$F_u = n \cdot S \cdot p_i \quad (3.1)$$

kde  $F_u$  uzavírací síla stroje [N]  
 $n$  násobnost [-]  
 $S$  průmět plochy výstřiku včetně vtokových kanálů do směru uzavírání formy [m<sup>2</sup>]  
 $p_i$  tlak v dutině formy [MPa],

Ize vyjádřit uzavírací sílu strojů sloužících pro výrobu jednotlivých komponent. Protože se již v začátku zpracování nabídky uvažuje s horkým rozvodným systémem taveniny do dutiny formy, plochu průmětu výrobku do uzavírací plochy lze kalkulovat bez vtokového zbytku. V opačném případě by bylo nutné tento započíst do výpočtu separátně. Hodnota vnitřního tlaku  $p_i$  byla zvolena ve výši 40MPa. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.2, spolu s přiřazením jednotlivých výsledků k reálnému stavu strojního parku společnosti (viz tabulka 2.2):

Tabulka 3.2 Uzavírací síla stroje dle výpočtu

Díly	Násobnost n	Plocha průmětu [mm <sup>2</sup> ]	Fu [N]	Fu [kN]	Fu dle strojního parku [kN]
Nosič čalounění	2	39560	3164800	3200	3300
Horní kryt	2	26595	2127600	2100	2500
Dolní kryt	2	27675	2214000	2200	2500
Dolní kryt čalounění	2	36064	2885120	2900	3300

Alternativou k určení uzavírací síly výpočtem, je odborný odhad zkušeného odborníka, podložený kompletní analýzou CAD dat spolu s určením všech odformovacích směrů. Tato metoda je použitelná pouze v případě, že již ve firmě existuje podobný výrobní program a je možnost se při sestavování výrobních parametrů na tuto výrobu odvolávat. Výhodou této metody je možnost přihlídnutí ke stávajícímu strojovému parku společnosti. Uzavírací síly definované technologem s ohledem k tabulce 2.2 jsou uvedeny v tabulce 3.3.

Tabulka 3.3 Stanovení uzavírací síly odborným odhadem

Díly	Násobnost n	Fu [kN]
Nosič čalounění	2	3300
Horní kryt	2	2500
Dolní kryt	2	2500
Dolní kryt čalounění	2	2500

Dalším parametrem, potřebným pro analýzu vyrobiteľnosti, je vstřikovací cyklus. Vstřikovací cyklus, jako násobnost a uzavírací sílu (ať již první nebo druhou metodou) určuje zkušený a kvalifikovaný odborník přes plasty, pracující ve společnosti. Jak bylo zmíněno výše, vstřikovací cyklus lze stanovit prostřednictvím vzorce (viz rovnice 2.4) nebo odborným odhadem se srovnáním již stávající produkce, s přihlídnutím na použitý materiál (viz tabulka 3.4, materiálový list je uveden v příloze 1 [27]), tvar a složitost výrobku, násobnost a technologické podmínky vstřikovacího lisu. Tabulka 3.5 vyjadřuje hodnoty vstřikovacího cyklu u poptávaných dílů získaných výpočtem a tabulka 3.6 odborným odhadem zodpovědného specialisty s ohledem ke stávající výrobě.

Tabulka 3.4 Materiálové vlastnosti materiálu Magnum 3525 [27]

Vlastnosti	Hodnoty
Hustota	1,05g.cm <sup>-3</sup>
MFR	11g/10min
Modul pružnosti v tahu	2200 MPa
Ohybový modul	2100 MPa
Pevnost v ohybu	65 MPa

Tabulka 3.5 Hodnoty vstřikovacího cyklu získané výpočtem

Díly	Násobnost n	Tloušťka stěny [mm]	Vstřikovací cyklus stanovený výpočtem [s]
Nosič čalounění	2	3,4	45
Horní kryt	2	3,3	42
Dolní kryt	2	3,3	42
Dolní kryt čalounění	2	3,2	40

Tabulka 3.6 Hodnoty vstřikovacího cyklu získané odborným odhadem

Díly	Násobnost n	Vstřikovací cyklus stanovený technologem [s]
Nosič čalounění	2	48
Horní kryt	2	45
Dolní kryt	2	45
Dolní kryt čalounění	2	45

### 3.3 Analýza výrobitelnosti

Aby mohly být díly uvedené v poplávce označeny jako výrobitelné, musí se ke všem vyjádřit odborný tým, jehož složení je uvedeno výše. Po prvotním definování násobnosti formy, uzavírací síle stroje a cyklu, lze všechny poplávané díly přiřadit k již odpovídajícím strojům, které jsou fyzicky ve vlastnictví společnosti (viz tabulka 3.2 a 3.3). Pomocí těchto tří parametrů lze odpovědět na otázky týkající se výrobních kapacit. Charakteristika otázek sloužících pro analýzu

vyrobitelnosti a odpovědi získané z technického jednání jsou uvedeny v tabulce 3.7.

Tabulka 3.7 Analýza proveditelnosti [28]

Otázky k proveditelnosti	ano	ne	Není relevantní
1. Je produkt dostatečně definován, aby mohlo následovat hodnocení proveditelnosti?	X		
2. Mohou být vyrobeny díly dle výkresu, kontrolních předpisů a specifikací (např. tolerance, materiál, povrch, technické normy zákazníka)?	X		
3. Může být produkt vyroben po požadovaném indexu způsobilosti procesu?			X
4. Jsou k dispozici dostatečné výrobní zdroje pro výrobu produktu?	X		
5. Je možné vyrábět produkty bez mimořádných investic?		X	
6. Je statistická procesní kontrola pro produkt žádoucí?	X		
7. Jsou požadavky ohledně transportu, balení a označení jednoznačně definovány a splnitelné?	X		

Na 4. otázku z tabulky 3.7, týkající se výrobních zdrojů, lze odpovědět po předchozím výpočtu výrobních kapacit potřebných pro výrobu dílů v požadovaném množství (viz rovnice 3.2) ve srovnání s volnými výrobními kapacitami u zvoleného stroje. Výpočet výrobních kapacit je vztažen k počtu pracovních dnů v roce, který se dle zákazníka pohybuje mezi 220 a 240 dny, s přihlédnutím k plánovaným odstávkám a státním svátkům.

$$T_{kap} = \frac{\Phi \cdot t_c}{72000 \cdot n} \quad (3.2)$$

kde  $T_{kap}$  počet dní potřebných pro výrobu poptávaného množství [dnů]  
 $\Phi$  průměrný počet ks za rok  
 $t_c$  doba cyklu [s]  
 $n$  násobnost [-]

Kapacity potřebné pro výrobu poptávaných dílů, s ohledem na vstřikovací cyklus stanovený výpočtem a stanovený odhadem, jsou uvedeny v tabulce 3.8.

Tabulka 3.8 Strojní kapacity potřebné pro výrobu poptávaných dílů

Díly	Násobnost $n$	$F_u$ [kN]	Vstřikovací cyklus stanovený technologem [s]	$T_{kap1}$ [dnů]	Vstřikovací cyklus stanovený výpočtem [s]	$T_{kap2}$ [dnů]
Nosič čalounění	2	3300	48	14	45	13
Horní kryt	2	2500	45	13	42	13
Dolní kryt	2	2500	45	13	42	13
Dolní kryt čalounění	2	2500	45	13	40	12

### 3.4 Kalkulace poptávky

Proces kalkulace poptávek je nejdůležitější činností v poptávko nabídkovém řízení. Po interní poradě se členy týmu, kdy byly stanoveny všechny parametry výroby (dvěmi metodami), nejvýhodnější postupy montáží, pokud byly zákazníkem poptávány, se veškeré doposud získané poznatky zakalkulují do interních kalkulací, které v sobě musí zohledňovat veškeré náklady, vyskytující se během výroby. Těmito náklady je zde myšleno vše od výloh spojených s přijutím materiálu na vstupní kontrole až po expedici hotové výroby k zákazníkovi. Z důvodu, že autor této diplomové práce nedostal souhlas od vedení společnosti se zveřejněním celé firemní kalkulace, byla pro tyto účely vytvořena samostatná verze kalkulace. Kalkulace je rozdělena do několika kategorií, kterými jsou: materiálové náklady, výrobní náklady, montážní náklady (pokud je zákazníkem požadováno), ostatní náklady. Kalkulace poptávaných dílů jsou uvedeny v tabulce 3.11 pro vypočtené výrobní parametry, resp. 3.12 pro výrobní parametry získané technologem.

#### 3.4.1 Materiálové náklady

V části kalkulace, nazvané materiálové náklady, jsou uvedeny všechny výlohy svázané s materiálem. Jako první je vyjádřena uvažovaná (kalkulovaná) hmotnost, která je následně vynásobena cenou surového materiálu a povýšena o kalkulovanou zmetkovitost, uvedenou v procentech. V případech, kdy je v kalkulaci uvažován studený rozvod materiálu do dutiny formy, musí být tento připočítán do celkové hmotnosti dílu. Další možnou alternativou je přidání určitého procenta recyklátu zpět do procesu výroby. Tento způsob je ale v automobilovém průmyslu takřka vyloučen a pokud se takto děje, musí to být předepsáno



zákazníkem v dokumentaci nebo přímo uvedeno na výkrese. V materiálových nákladech musí být dále připočtena sazba za manipulaci s materiálem, laboratorní testy sloužící k ověření šarže při každém novém příjmu materiálu, sušení materiálu, pokud je dle materiálového listu požadováno a další výdaje, k jejímž uveřejnění nebyl dán souhlas.

### **3.4.2 Výrobní náklady**

Další částí v tab. 3.11 (resp. 3.12) jsou tzv. výrobní náklady. Výrobní náklady v sobě nesou všechny výdaje spojené s výrobou dílu, tedy se vstřikováním. Výrobní cyklus, sazba stroje, která v sobě zahrnuje odpisy pořizovací ceny stroje, režijní náklady na chod stroje, předpokládané náklady na údržbu formy dle tonáže stroje, manipulaci, nasazování, následnou konzervaci a skladování formy. Dalším polem v kalkulaci výrobních nákladů je sazba za lidskou práci, uvažovaná zmetkovitost při výrobě, to vše redukované násobností formy.

### **3.4.3 Doplnkové náklady a profit**

V části kalkulace s označením doplňkové náklady (viz tab. 3.11 resp. 3.12) jsou uvedeny náklady spojené s již vyrobeným dílem. Do této části se započítávají výlohy spojené s ořezáváním vtoků, ionizací, lakováním, potiskováním, lepením, svařováním, montáží. Dále by zde měly být zahrnuty náklady spjaté s manipulací dílu mezi strojem a expedičním místem, náklady na skladování, zakalkulované mzdy technicko hospodářských pracovníků, procesní kontroly, seřizovačů, manipulantů, skladníků, pracovníků laboratoří. Práce projektového vedoucího, který má na starost celkové řízení projektu musí být také amortizována v ceně dílu.

Jako další je zde uvedena cena za balení a dopravu kalkulovaná na jeden kus. Pro kalkulaci dopravy je nutné mít k dispozici cenu za dopravu od přepravců. Než bude možné vůbec poptat dopravu, je důležité mít zakalkulované balení, tedy druh balení, počet kusů v balení, počet kusů na paletě a také počet palet, které budou předmětem dopravy. Pro tyto účely existuje řada softwarů, které na základě definovaného tvaru dílu sami vypočítají nejvhodnější balení, počty kusů v něm či potřebný počet palet, aby byla dodržena frekvence dodávek. Protože společnost,

kteřá byla zákazníkem poptávána, nedisponuje potřebným softwarem, byla v průběhu sepisování této diplomové práce vytvořena tabulka v programu Microsoft Excel, suplující částečně výše zmiňované možnosti. Před tím, než byla vytvořena tato tabulka (viz tab. 3.9), bylo nutné každou poptávku počítat ručně a amortizaci vratného balení dopočítávat samostatně, s ohledem na celkový počet kusů a dobu projektu. Dále bylo nutné k objemu balení připočítat dopravu, což bylo komplikované a vedlo k chybám. V tabulce 3.9 je uveden výpočet balení pro poptávané díly. Do uvedené tabulky, s možností přepínání jazyků mezi Českým, Německým a Anglickým, se zadávají následující hodnoty: hmotnost dílu, objem krychle dílu, počet ks za rok, cena ochranného balení, pokud je požadováno a druh balení, v kterém budou díly přepravovány. Tabulka obsahuje databázi nejběžnějších typů balení používaných v analyzované společnosti, spolu s rozměry, cenou, množstvím kusů odpovídajících jedné paletě a s dalšími informacemi. Dále se zadává údaj o frekvenci dodávek. Tedy, jak často se bude realizovat doprava: denně, dvakrát týdně, týdně, jednou za 14 dní. Pokud se jedná o vratné balení, zadává se následně počet skladových zásob balení a čas amortizace balení. Následně je spočítána cena za balení, s neoptimálnějším počtem palet a ks v balení (počet ks balení lze u složitějších tvarů dílů zadat samostatně) včetně kalkulované hmotnosti celé dodávky.

Tab. 3.9 Kalkulace balení a dopravy

Zákazník		B		Doprava		Liberec		Wroclaw		SOP		1/1/2012		Datum Změna		11/15/2010						
<div><div><input checked="" type="radio"/> ČESKY <input type="radio"/> ENGLISH <input type="radio"/> DEUTSCH</div></div>																						
Obecné										Balení								Doprava				
Položka	Označení	Číslo dílu	Hmotnost dílu (g)	Objem krychie dílu (m3)	Počet ks/rok	1 díl, L+R	Počet ks celkem (L+R)	Cena ochranného balení €/ks	Druh balení	Frekvence dopravy (denně, 2x, týdně, 1x, 14dní, 2W)	Počet ks v balení	Počet KLT	Počet palet	Cena za balení v KLT	Cena za balení v dodávce	Počet skladových zásob	Skladové množství	Doba amortizace balení v letech	Amortizace balení	Cena za balení	Doprava	
1	Nosič čalounění		136	0.00013	43.000	1	43000	0.005	KLT 6280	2W	1740	15	116	10	7.10 €	1,123.60 €	5	5,618.00 €	3	0.044 €	0.049 €	0.068 €
2	Horní kryt		57	0.000054	43.000	1	43000	0.005	KLT 6280	2W	1728	24	72	6	7.10 €	691.20 €	5	3,456.00 €	3	0.027 €	0.032 €	0.041 €
3	Dolní kryt		61	0.000058	43.000	1	43000	0.005	KLT 6280	2W	1728	24	72	6	7.10 €	691.20 €	5	3,456.00 €	3	0.027 €	0.032 €	0.041 €
4	Dolní kryt čalounění		58	0.000055	43.000	1	43000	0.005	KLT 6280	2W	1728	18	96	8	7.10 €	921.60 €	5	4,608.00 €	3	0.036 €	0.041 €	0.055 €
5							0				0	0	0	0	0.00 €	0.00 €		0.00 €		0.000 €	0.000 €	0.000 €
												30		3,428 €		17,138 €						

Kurz		24.4 Kč/€		Denní kurz	
Doprava					
Vzdálenost (km)	Poptaná	Cena za dopravu			
	cena za dopravu (Kč)	Cena za dopravu (€)			
	8,650.00 Kč	354.51 €			
Sazba	Kč/km	Celková hmotnost			
		1181 kg			

Po definování balení (viz tab. 3.9) je možné přes Oddělení nákupu poptat cenu za dopravu u přepravců. Pro účely této diplomové práce nejsou uvedena přesná jména přepravních společností, ale jsou pouze označena písmeny abecedy. Pro dopravu byly poptány celkem 3 přepravní společnosti, jak je uvedeno v tab. 3.10.

*Tabulka 3.10 Přehled cen za dopravu Liberec - Wrocław*

<b>Dopravní společnost</b>	<b>Cena</b>	<b>Termín dodání</b>
A	9.590Kč	Do 24h
B	9.900Kč	Do 24h
C	8.650Kč	Do 48h

Z tabulky 3.10 plyne, že nejlevnějším přepravcem je přepravce C, který má ale nejdelší čas potřebný pro dopravu mezi nakládkou a vykládkou. Z důvodu, že doprava bude probíhat jednou za dva týdny, termín dodání nebude hrát hlavní roli, kalkuluje se s cenou od dopravce C (viz tab. 3.9). Tato hodnota se následně použije v tabulce 3.9 a cena za dopravu pro jednotlivé díly je automaticky dopočítána s ohledem na počet ks v balení a počet palet.

#### **3.4.4 Cena za díl**

Poslední a nejdůležitější částí kalkulace, je výpočet výsledné prodejní ceny za díl, včetně profitu, která bude uvedena v nabídce pro zákazníka. V tabulce 3.11 je uvedena cena bez dopravy vč. balení, která je součtem výše uvedených nákladů a cena s dopravou pro variantu výpočtu s odhadnutými výrobními parametry, a v tabulce 3.12 je uvedena cena bez dopravy vč. balení, která je součtem výše uvedených nákladů a cena s dopravou pro variantu s vypočítanými výrobními parametry.

Tabulka 3.11 Kalkulace dílů dle parametrů získaných odborným odhadem

Kalkulace dílu	Nosič čalounění	Horní kryt	Dolní kryt	Dolní kryt čalounění
<b>Materiálové náklady:</b>				
Hmotnost dílu [g]	136	57	61	58
Hmotnost vtoku (studený rozvod) [g]	0	0	0	0
Zmetkovitost [%]	3%	3%	3%	3%
Přidání recyklátu [%]	0%	0%	0%	0%
Materiál	ABS	ABS	ABS	ABS
Cena vstupujícího materiálu [€/kg]	2,234	2,234	2,234	2,234
Ostatní náklady	x	x	x	x
<b>Materiálové náklady [€/ks]</b>	<b>0,3950</b>	<b>0,1655</b>	<b>0,1772</b>	<b>0,1684</b>
<b>Strojní náklady</b>				
Cyklus [s]	48	45	45	45
Stroj [t]	330	250	250	250
Sazba stroje [€/hod]	28	20	20	20
Sazba za operátora [€/hod]	10	10	10	10
Počet operátorů u stroje	0,5	0,5	0,5	0,5
Zmetkovitost	3%	3%	3%	3%
Seřízení stroje	x	x	x	x
Násobnost formy	2	2	2	2
<b>Strojní náklady</b>	<b>0,2200</b>	<b>0,1563</b>	<b>0,1563</b>	<b>0,1563</b>
<b>Doplňkové náklady</b>				
Dokončování [€/ks]	0	0	0	0
Montáž [€/ks]	0	0	0	0
Druhotné operace [€/ks]	0	0	0	0
Balení [€/ks]	0,049	0,032	0,032	0,041
Doprava [€/ks]	0,068	0,041	0,041	0,055
Režie [%]	10%	10%	10%	10%
Ostatní [€/ks]	x	x	x	x
Doplňkové náklady [€/ks]	x	x	x	x
<b>Profit</b>				
Profit [%]	7%	7%	7%	7%
<b>Cena za díl</b>				
<b>Bez dopravy [€/ks]</b>	<b>0,7728</b>	<b>0,4107</b>	<b>0,4244</b>	<b>0,4232</b>
<b>S dopravou [€/ks]</b>	<b>0,8408</b>	<b>0,4517</b>	<b>0,4654</b>	<b>0,4782</b>

Tabulka 3.12 Kalkulace dílů dle vypočítaných parametrů

Kalkulace dílu	Nosič čalounění	Horní kryt	Dolní kryt	Dolní kryt čalounění
<b>Materiálové náklady:</b>				
Hmotnost dílu [g]	136	57	61	58
Hmotnost vtoku (studený rozvod) [g]	0	0	0	0
Zmetkovitost [%]	3%	3%	3%	3%
Přidání recyklátu [%]	0%	0%	0%	0%
Materiál	ABS	ABS	ABS	ABS
Cena vstupujícího materiálu [€/kg]	2,234	2,234	2,234	2,234
Ostatní náklady	x	x	x	x
<b>Materiálové náklady [€/ks]</b>	<b>0,3950</b>	<b>0,1655</b>	<b>0,1772</b>	<b>0,1684</b>
<b>Strojní náklady</b>				
Cyklus [s]	45	42	42	40
Stroj [t]	330	250	250	330
Sazba stroje [€/hod]	28	20	20	28
Sazba za operátora [€/hod]	10	10	10	10
Počet operátorů u stroje	0,5	0,5	0,5	0,5
Zmetkovitost	3%	3%	3%	3%
Seřízení stroje	x	x	x	x
Násobnost formy	2	2	2	2
<b>Strojní náklady</b>	<b>0,2063</b>	<b>0,1458</b>	<b>0,1458</b>	<b>0,1833</b>
<b>Doplňkové náklady</b>				
Dokončování [€/ks]	0	0	0	0
Montáž [€/ks]	0	0	0	0
Druhotné operace [€/ks]	0	0	0	0
Balení [€/ks]	0,049	0,032	0,032	0,041
Doprava [€/ks]	0,068	0,041	0,041	0,055
Režie [%]	10%	10%	10%	10%
Ostatní [€/ks]	x	x	x	x
Doplňkové náklady [€/ks]	x	x	x	x
<b>Profit</b>				
Profit [%]	7%	7%	7%	7%
<b>Cena za díl</b>				
<b>Bez dopravy [€/ks]</b>	<b>0,7566</b>	<b>0,3985</b>	<b>0,4122</b>	<b>0,4550</b>
<b>S dopravou [€/ks]</b>	<b>0,8246</b>	<b>0,4395</b>	<b>0,4532</b>	<b>0,5100</b>

V tabulce 3.11 a 3.12 jsou u některých položek kalkulace uvedeny křížky. Tato skutečnost je zde z důvodu, že autorovi nebyl v době sepisování této práce poskytnut souhlas od vedení společnosti s uveřejněním nákladů spojených s manipulací, skladováním, vývojem, projektovým řízením, risk managementem a dalšími výlohami.

### 3.5 Stanovení nákladů vstřikovacích forem

Aby byla nabídka kompletní, zbývá ještě zkalkulovat ceny za vstřikovací formy. Vedle již známých parametrů uvedených výše, násobností forem, je potřeba uvést také přesné specifikace strojů, na které budou v případě nominace projektu nástroje upnuty. Pro tyto účely je zde přiložena tabulka 3.13, ve které jsou uvedeny všechny dostupné parametry vstřikolisů kalkulovaných pro projekt.

Tab. 3.13 Specifikace strojů pro výrobu poptávaných dílů [28]

Typ stroje	Uzavírací síla [t]	Průměr šneku [mm]	Odstav [mm] vodících tyčí		Vestavná výška - min [mm]	Vestavná výška - max max. otevření [mm]	Středící průměry [mm]		Počet jader	Typ robota, řízení	Vzduchový ventil	Integr. topný kanál	Krok vyhazovače	Zvláštní řízení jader	Volně programovatelné vstupy a výstupy	Max. vstřikovací dávka [g]
			H	B			DS	SS								
330/1450 NC IV	330	70	630	710	330	710	200	200	2	Wittmann CNC 6	x	12- f	200		x	1059
250 -1190 NC-III	250	52	560	560	310	660	175	175	2	Wittmann CNC 6	x		160	x		430

Cena nástroje se kalkuluje na základě interně vytvořené kalkulace, kam se zadávají parametry dílu získané z interní porady, jako např.: použitý materiál na výrobu základových a opěrných desek, tvárníku a tvárnice, včetně kalkulovaných hmotností a ceny materiálu, typ a cena použité vtokové vložky a rozváděcích kanálů, temperačního systému, vyhazovacího systému, cena použitých šíbrů sloužících pro odformování tvarů, náklady spojené s projekční činností formy, výrobou, odzkoušením a korekční smyčkou, včetně nákladů na projektového vedoucího. Při poptávko nabídkovém řízení se také provádí srovnání interní kalkulace s externí nástrojárnou. Tuto činnost provádí na základě požadavku

Oddělení nákupu. V tabulce 3.14 je jsou uvedeny ceny za nástroje kalkulované interní kalkulací. Pro srovnání je v tabulce 3.15 uvedena první nabídka od externí nástrojárny, kterou poptalo Oddělení nákupu dle specifikací získaných během interních porad s odpovědným týmem zkušených pracovníků.

Tab. 3.14 Přehled cen nástrojů kalkulovaných dle interní kalkulace

Díly	Násobnost	$F_u$ [kN]	Dezén	Materiál	Hmotnost dílu [g]	Cena	Termín prvních výpadových kusů
Nosič čalounění	2	3300	-	ABS	136	58.000€	12KT
Horní kryt	2	2500	K30	ABS	57	38.000€	12KT
Dolní kryt	2	2500	K30	ABS	61	40.000€	12KT
Dolní kryt čalounění	2	2500	K30	ABS	58	47.000€	12KT

Tab. 3.15 Přehled cen nástrojů nabídnutých externí nástrojárnou

Díly	Násobnost	$F_u$ [kN]	Dezén	Materiál	Hmotnost dílu [g]	Cena	Termín prvních výpadových kusů
Nosič čalounění	2	3300	-	ABS	136	71.000€	14KT
Horní kryt	2	2500	K30	ABS	57	29.000€	12KT
Dolní kryt	2	2500	K30	ABS	61	32.000€	12KT
Dolní kryt čalounění	2	2500	K30	ABS	58	54.000€	14KT

### 3.6 Příprava nabídky

V automobilovém, ale i neautomobilovém průmyslu se v posledních letech rozrostl požadavek zadávat nabídku do předem vytvořených formulářů od zákazníka. Tyto formuláře se označují „Rozpady“ nebo také anglicky „Cost break down“ či německy „Kostenübersicht“ a slouží pro „odhalení“ všech nákladů vstupujících do výroby.

Proto i v tomto případě bylo nutností celou interní kalkulaci přepracovat do zákaznického rozpadu a spolu se shrnutím dodaných informací z poptávky, s platebními podmínkami a dodatky týkající se laboratorních testů, DPH, dodání



prvních výpadových kusů a spolu s platností dané nabídky (30 dní) zaslat na zákazníka, který po prostudování všech došlých nabídek rozhodne o nominaci. Pro adekvátní vypracování textového obsahu nabídky a pro následnou prezentaci u zákazníka, bylo sepsáno mnoho publikací, zabývajících se touto problematikou. Mezi velice úspěšné tituly patří [29], která popisuje detailně bod po bodu danou oblast.

### **3.7 Následné řízení nákladů během vedení projektu**

Rozhodnutí o nominaci projektu, jehož kalkulace je uvedena v kapitole 3.5, nebude do termínu uzávěrky této diplomové práce znám. Z tohoto důvodu je zde nastíněn další předpokládaný vývoj projektu.

Po obdržení nominace od zákazníka probíhá ve společnosti tzv. Kick-Off meeting, jehož důvodem je předání projektu od Obchodního oddělení na projektového vedoucího. Tento termín je označován jako první milník. Během procesu je projektovému vedoucímu předána poslední kalkulace ve vytištěné a elektronické formě, aby bylo možné kalkulaci udržovat v aktuálním stavu. Pole jako sazby, fixní režie apod. jsou uzamčena proti přepisu. Dále je předán nominační dopis, kontakty na zákazníka, termíny požadované zákazníkem. Během vedení projektu se vyskytují kromě již zmíněného i další milníky, jako uvolnění návrhu, uvolnění vývoje, uvedení do výroby, předání do výroby. Při každém milníku je pořádána porada, během níž se revidují obchodní kalkulace. Úkolem projektového vedoucího je přivést projekt do sériové výroby, s dodržením všech předepsaných termínů a dodržením či naopak zlepšením hodnot uvedených v kalkulaci. 3 měsíce po SOP následuje finální schůzka členů týmu, kdy se do kalkulací zadávají výrobní parametry ze sériové produkce.

## 4 Vyhodnocení a diskuse výsledků

Poptávko nabídkové řízení, které obsahuje celkovou analýzu projektu uvnitř týmu spolupracovníků, s definováním celého konceptu výroby, spolu s kalkulací poptávky a vypracováním nabídky, bylo uvedeno v experimentální části. Všechny již získané výsledky z předešlé kapitoly budou v této následující vyhodnoceny a diskutovány.

### 4.1 Vyhodnocení rizik při analýze poptávky

Analýza poptávky, jak je uvedeno v kap. 3, s sebou nese prvotní rizika, která se mohou přenést až do samého závěru poptávko nabídkového řízení. Největším rizikem je nedostatečné prostudování materiálů zaslaných zákazníkem.

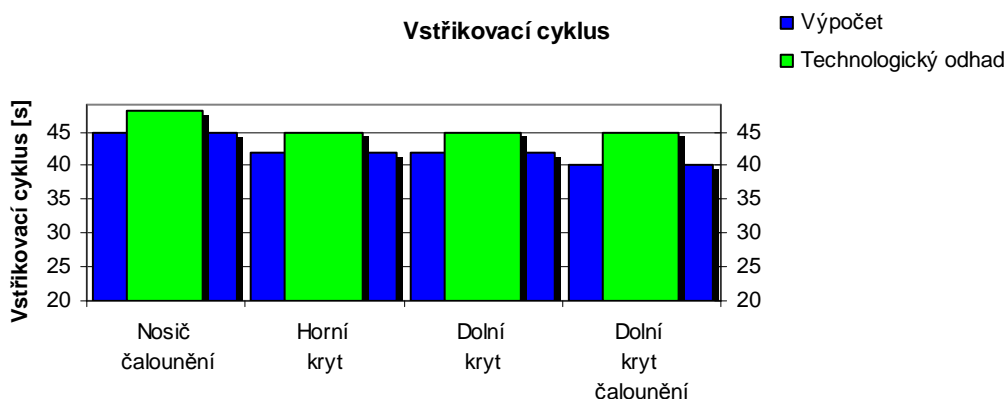
Výkres: Specifikace materiálu, uvedená na výkrese - při nesprávném prvotním definování materiálu, z kterého bude finální výrobek vystříknut, v sobě nese první vysoké riziko. Materiál musí odpovídat všem specifikacím, která jsou požadována. Proto je velice důležité si materiál před prvním odevzdáním nabídky odsouhlasit se zákazníkem. Stejně pravidlo platí při použití dodatečného probarvování materiálu. Při nesprávném výběru barvy, která není určená pro požadovaný materiál nebo doporučená výrobcem barvy nebo materiálu, nese riziko, že materiál již nebude splňovat původní vlastnosti a při laboratorních testech vyjde jako nevyhovující nebo dokonce v zástavbě vozu vzniknou neshody, které zapříčiní jejich stahování a velké náklady výrobce na výměnu dílu.

Dalším rizikem, které se vyskytuje na výkrese, jsou tolerance rozměrů. Vliv tolerancí, které jsou velmi přesné a při nesplnění by docházelo k výrobě zmetků, je důležité zahrnout do samotných kalkulací. Toto se provádí jak zakalkulováním zvýšené frekvence procesních kontrol nebo zvýšením času chlazení a tím i vstřikovacího času, tak i např. zvýšeným procentem zmetkovitosti.

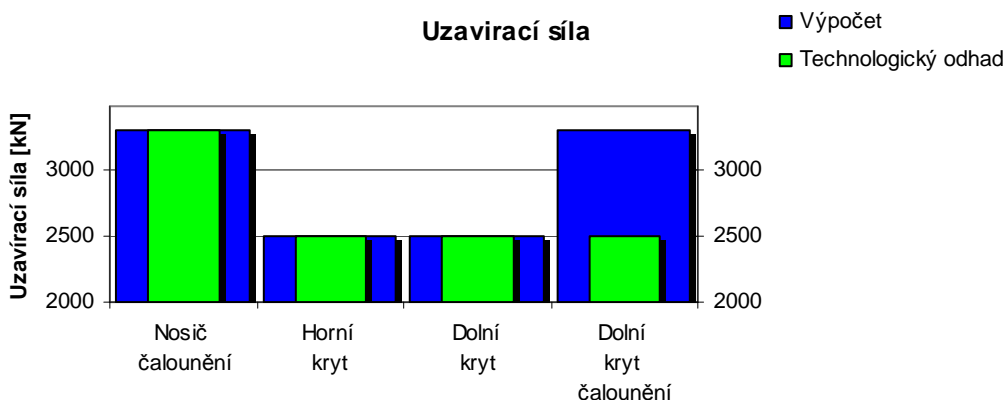
Laboratorní testy, požadované zákazníkem, je nutné zpracovat společně s interní laboratoří a přesně rozvrhnout náklady a čas potřebný pro vypracování. Při nesprávném vyhodnocení laboratorních testů hrozí riziko vícenákladů. Pokud nejsou laboratorní testy v době poptávky specifikovány, je důležité toto uvést v samotné nabídce.

## 4.2 Vyhodnocení rizik při stanovování vstřikovacích parametrů

Pokud se budou porovnávat metody, které jsou uvedeny v předešlých kapitolách, tedy metoda výpočtem či odhadem, zásadním vlivem pro výběr jedné z nich je stávající výroba. Pokud se bude metoda odhadu aplikovat na poptávané díly, u kterých je určitá shoda se stávající výrobou, zkušený technolog dokáže určit vstřikovací parametry, společně s porovnáním strojních možností, velice přesně a bez dalších rizik. Toto byl i případ uvedený v experimentální části, kdy byl poptáván paket dílů určených do loketní opěry, jehož obdoba je již ve vstřikovně vyráběna. Metoda odhadu byla provedena v porovnání s výpočtem. Na obr. 4.1 je porovnání těchto dvou metod pro vstřikovací cyklus a na obr. 4.2 je porovnání pro uzavírací sílu.



Obr. 4.1 Grafické porovnání vstřikovacího cyklu získané výpočtem a odborným odhadem



Obr. 4.2 Grafické porovnání uzavírací síly získané výpočtem a odborným odhadem

Z obr. 4.1 je patrné, že technolog stanovil delší vstřikovací cyklus, oproti výpočtu. Tato skutečnost je zohledněna tvarem dílu, kdy metoda výpočtu nezohledňuje složitost dílu a zaobírá se pouze tloušťkou stěny dílu. Při použití metody výpočtu tedy nastává riziko, že díl bude mít při výrobě rozdílný vstřikovací cyklus, než-li byl kalkulován. Kromě tloušťky stěny se při tomto výpočtu neuvažuje vliv rozdílných polymerních materiálů, které mají různou teplotu vstřikování a potřebnou dobu chladnutí. Tím se může stát zkalkulovaná nabídka méně výhodnou nebo dokonce ztrátovou. Proto je důležité při stanovování cyklu v první fázi poptávko nabídkového řízení toto konzultovat s týmem zkušených technologů.

Na obr. 4.2 je uvedeno grafické porovnání hodnoty uzavírací síly získané výpočtem a odborným odhadem. Pro toto platí stejná pravidla, která již byla zmíněna. Metodu odborným odhadem lze provádět jen v případech, kdy se již ve výrobě vyskytují podobné výrobky. Při použití metody výpočtem je opět při kalkulaci značným rizikem absence zohlednění složitosti výrobku. Pokud budou muset být na navržené formě speciální způsoby odformování, nebudou v tomto výpočtu nijak zakalkulovány. Další nepřesností výpočtu je určení vnitřního tlaku  $p_i$ . V počátku, kdy se vytváří koncept vstřikovací formy, není ještě vnitřní tlak znám a pro výpočet musí posloužit pouze jeho odhad, který se s přihlédnutím k materiálu a složitosti výlisku pohybuje v tomto případě v rozmezí 60 – 80MPa. Při nesprávném zakalkulování vstřikovacího tlaku do kalkulace vzniká riziko, že pro daný díl ani nemusí být ve strojním parku příslušný vstřikolis nebo výrobní kapacity, v lepším případě se kalkuluje s rozdílnými sazbami za stroj, na kterém výrobu nebude možné uskutečnit. Metodu výpočtu uzavírací síly je doporučeno použít v případech, kdy se rozjíždí zcela nová výroba, ale vždy s konzultací zkušeného odborníka, aby se eliminovala rizika nesprávného přiřazení stroje.

#### **4.3 Vyhodnocení rizik při kalkulaci poptávky**

Prvním rizikem, které se během kalkulace může vyskytnout, je samotná kalkulace. Kalkulace v sobě nese rizika v podobě chyb, která do ní vnesl její zhotovitel. Kalkulace, uvedená v tab. 3.11 a 3.12, je neúplnou verzí kalkulací používaných interně ve společnosti. Plná verze této kalkulace zakalkulovává například také profitovost celého projektu v závislosti na délce projektu, počtech

kusů, cenách za jednotlivé formy, kontrolní přípravky, sazby za vzorování a náklady na vedoucího projektu. Ověřili-li se správnost kalkulace po separátním zkalkulování prvotní nabídky, je dalším rizikem přepsání výpočtových polí jinými uživateli. Proto musí být důležitá pole kalkulace uzamčena proti přepsání, a to z důvodu, že k interním kalkulacím mají ve společnosti přístup také jiní zaměstnanci, kromě obchodního oddělení a mohlo by dojít k úmyslnému nebo neúmyslnému narušení vzoru kalkulace, která by byla následně rozkopírována do dalších poptávek. Jako opatření je navrženo zamezit přístup ke vzorům kalkulací pro ostatní zaměstnance společnosti.

Samotná kalkulace je, jak bylo uvedeno, je rozdělena do několika částí a každá z nich obnáší svá rizika:

– Materiálové náklady:

Cena materiálu, kterou oddělení nákupu během zpracování poptávky, poptává u výrobce nebo u distributora, je platná pouze na určité období, jako je měsíc, kvartál, pololetí. SOP dílu je však o 1,5 roku a více posunuto vůči platnosti materiálové nabídky. K zamezení rizika, že v době SOP bude cena výrazně vyšší, než v době nabídky, je důležité toto uvést do nabídky. Sdělení typu: Materiál kalkulovaný v nabídce, je dle aktuálního ceníku dodavatele. V případě dalšího vývoje ceny o více, než 5% oproti kalkulované, si firma XY vyhrazuje právo jednat o cenách za výsledný produkt.

Hmotnosti dílu, s kterými se kalkuluje, jsou pouze odhady získané z CAD dat. U plastu se při výrobě mohou hmotnosti lišit až o desítky procent, v závislosti na velikosti dílu. Pokud se použije například větší dotlak k eliminaci smrštění, bude výsledná hmotnost zcela odlišná oproti kalkulované. Pro podchycení této skutečnosti se dělají po nominaci v průběhu vedení projektu pravidelné schůzky mezi členy vedení projektu a obchodníky, kdy se aktualizují kalkulace a možné odchylky se konzultují se zákazníkem. S tímto je možné dále jednat se zákazníkem o rekalkulaci nabídky a zvýšení cen s ohledem na vyšší hmotnost dílu oproti kalkulované.

Sazby za vícenáklady spojené s materiálem – aby nedocházelo ke ztrátě zisku kvůli nákladům spojeným s logistikou materiálu, sušením, je nutné připočíst procentuální podíl z ceny materiálu pro tyto účely. I při aplikaci těchto vícenákladů

zůstává riziko, že tato kalkulovaná hodnota nepokryje veškeré úkony. I když si kalkulanti provádějí zpětnou kontrolu výpočtu vícenákladů za rok, je tato zpětná kontrola časově náročná. Proto je doporučeno firmě pro eliminaci rizik dále rozvinout materiálové vícenáklady do interní kalkulace.

Zmetkovitost – procento zmetkovitosti, udávané v kalkulacích, zohledňuje jednak vedoucí výroby s přihlédnutím k stávající analýze interní zmetkovitosti s odsouhlasením vedoucího kvality. Při nedostatečném zohlednění zmetkovitosti výroby se ze ziskově zkalkulovaného dílu stává díl ztrátový. Tento parametr se v kalkulaci reviduje po 3 měsících po SOP. V případě, že má díl větší zmetkovitost, než která je kalkulována, řešením je využití metod týmové práce, uvedených v kapitole 2.1.2 a zapojit k řešení zmetkovitosti zaměstnance společnosti a najít možnosti její eliminace.

– Výrobní náklady:

Do výrobních nákladů patří kromě již diskutovaných cyklů také strojní sazby, jejichž výše se odvíjí od velikosti stroje. Strojní sazby, jak je uvedeno v tab. 3.11 a 3.12 jsou pro každou tonáž různé. Určení strojních sazeb je velice problematické a kalkuluje se na základě hospodářského výsledku v uplynulém roce. Na tvorbě sazeb se podílí controlling společnosti a jejich číselná hodnota se v závislosti na hospodářském výsledku mění. Při neadekvátním sestavení sazeb nastává riziko, že nebudou všechny náklady spřažené s chodem stroje zakalkulovány a bude docházet k ovlivnění ziskovosti projektu. Toto riziko však kalkulant nemůže během kalkulace ovlivnit. K uveřejnění množství rizik, která vstupují do sestavování strojních sazeb, bohužel nebyl dán souhlas vedením společnosti, proto nemohou být dále diskutována.

Sazby lidí – sazba za operátora vstřikolisu je určována dle míry inflace interním controllingem. Rizikem je opět časový rozdíl mezi kalkulací a SOP a dále celkovou dobou projektu. Projekty se, jak již bylo zmíněno, počítají na delší období a během kalkulace není znám adekvátní vývoj mezd na území ČR pro následujících 10 let. Proto je nutné kalkulovat s rostoucím trendem mezd již v první fázi aby se zamezilo rizikům spojeným se záporným rozdílem cen mezi skutečností a kalkulací.

– Doplňkové náklady:

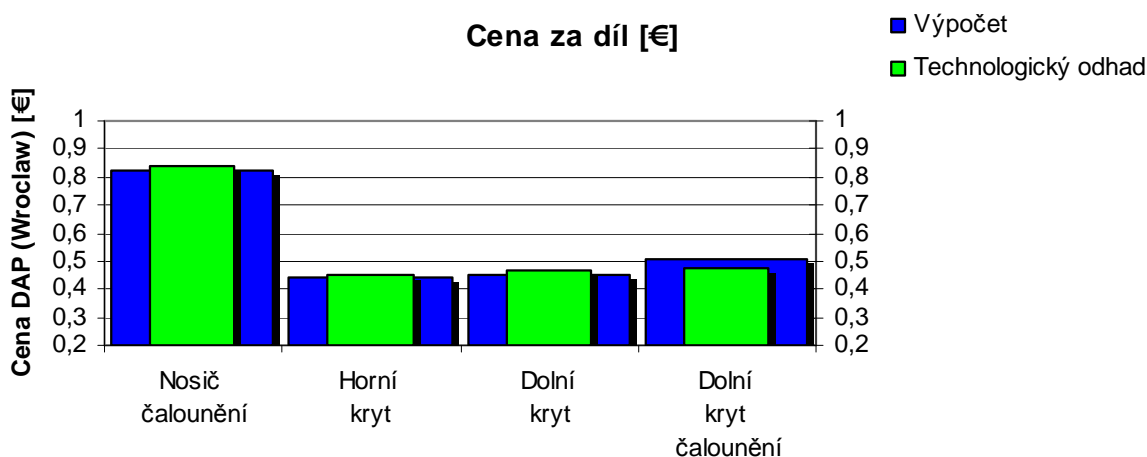
Doplňkové náklady až na výjimku balení a dopravy jsou spojeny s amortizací předem definovaných výloh do počtu kusů. Pokud bude práce projektového vedoucího amortizována do 3 let a určitého počtu kusů, nastává riziko, že se počet kusů během životnosti projektu sníží a tyto práce nebudou zaplacený v ceně dílu. Dalším rizikem jsou nestandardní požadavky od zákazníka, které nejsou v doplňkových nákladech zahrnuty a zákazník je požaduje, aniž by se navyšovala cena za jednici. V těchto případech, které se velmi často v automobilovém průmyslu vyskytují, je důležité znovu analyzovat doplňkové náklady a v případě ztráty se obrátit na zákazníka s požadavkem vyjednávání o ceně výrobku.

Cena za dopravu mezi dodavatelem a zákazníkem, je opět platná pouze v době poptávky. V dnešní době růstu pohonných hmot a sazeb za mýtné je důležité předem kalkulovat s nárůstem ceny za dopravu a tuto po odsouhlasení s controllingem zvýšit o předem dohodnutý koeficient.

Balení a počty kusů v balení lze téměř přesně vypočítat pomocí vytvořené tabulky (viz tab. 3.9), která velice usnadňuje výpočet balení z hlediska času. Protože dřívější metoda ručního výpočtu, která byla ve společnosti využívána, vedla k téměř shodným výsledkům, není možné mezi sebou výpočty porovnávat. Riziko při kalkulaci balení tedy hrozí pouze u složitých tvarů, které k sobě mohou v balení zapadat. Při prvotní kalkulaci se vypočítá počet kusů, který při reálném odzkoušení bude rozdílný. V těchto případech se hledá řešení ve změně balení a novém odsouhlasení se zákazníkem.

Cena za díl – v této diplomové práci se porovnávaly dvě metody určení vstřikovacích parametrů – uzavírací síly a cyklu vstřikování (viz obr. 4.1 a 4.2). Porovnáním zkalkulovaných cen (viz obr. 4.3) získaných z tab. 3.11 a z tab. 3.12 je tedy zřejmé, že kalkulace dle parametrů od technologa je u prvních tří poptávaných výrobků vyšší, než u kalkulace s parametry získanými výpočtem. Důvody, kdy použít jakou metodu, jsou již uvedeny v kapitole 4.2 – s ohledem na současnou výrobu a na zkušenosti s ní, byla pro tuto poptávku zvolena varianta s odborným odhadem. Varianta výpočtem zde představuje mezní hodnoty vstřikovacích cyklů, pod které se nebude možné během sériové výroby dostat. Při

stavbě formy v interní nástrojárně, kdy bude pomocí CAD systémů vytvořená simulace skutečného toku materiálu do dutiny formy (tzv. Moldflow analýza), bude možné prověřit zvolené parametry a podchytit tak rizika ještě před samotným zahájením výrobního procesu.



Obr. 4.3 Grafické porovnání celkové ceny za díl v € (vstřikovací parametry získané výpočtem a technologickým odhadem)

Protože se metoda výpočtem běžně v poptávko nabídkovém řízení ve společnosti nevyužívala, byla na základě této diplomové práce tato metoda zavedena do procesu poptávko nabídkového řízení a bude se nadále využívat pro ověření technologického odhadu při poptávce s analogickými komponenty.

#### 4.4 Vyhodnocení rizik po samotném zkalkulování poptávky

Jak je uvedeno v kap. 3.6, v současném průmyslu se celá kalkulace překalkuluje do zákaznických rozpadů. Tyto rozpady v sobě nesou určitou zpětnou vazbu pro obchodníka, že je kalkulace zkalkulována správně. Avšak rozpady nejsou postaveny zcela ve shodě s interními kalkulacemi, a proto je mnohdy nereálné docílit stejného výsledku u rozpadů. Rozpady současné doby nekalkulují s náklady na vedení projektu, s náběhem výroby nebo se sestavováním výrobní dokumentace a vzorováním dílů. Proto musí být tyto náklady zahrnuty uvnitř výrobního procesu. Rizikem rozpadů je kompletní rozklíčování výrobního procesu dodavatele zákazníkovi a s tím spojená výhoda zákazníka při dalším jednání o cenách.



Při následném revidování kalkulací je nezbytné zálohovat kalkulace předešlé, a to z důvodu, že by při nedodržení této podmínky mohlo dojít ke ztrátě informací. Příkladem tohoto jsou tzv. rekalkulace, kdy se znovu kalkuluje již stávající výroba. Pokud v původní kalkulaci byla kalkulována jiná cena materiálu nebo byl v ceně dílu amortizován výrobní přípravek, část formy nebo něco jiného a původní kalkulace je nedohledatelná, může být výrobek rekalkulován jako ztrátový. Pro předcházení těchto rizik je tedy důležité provádět zálohy všech již vzniklých kalkulací.

## 5 Závěr

Napětí, stres, očekávání, pocit triumfu, ale také pocit marnosti, to jsou běžné stavy, které obchodníci každý den zažívají. Který z těchto pocitů u každého z nich převládá právě v ten daný okamžik nebo který je zrovna zanedbatelný, nezávisí jen na povaze, charakteru člověka a aktuálním vnitřním rozpoložení, ale také na odvětví, ve kterém svůj každodenní obchod provozuje. Ať již se jedná o obchodníka s elektronikou nebo obchodního ředitele velké nadnárodní firmy, nastane chvíle, kdy tento pocit prožívá. Není podmínkou cítit stále triumf, protože s ním se člověk neučí chybám, ale také není účelem pociťovat stále marnost, neboť by člověk nemohl vnitřně růst. A pokud se učí chybám a vnitřně roste, zkušenosti sesbírané po jednotlivých střípkách ho posouvají dál – k včasnému předvídání a eliminaci vyskytujících se překážek a rizik.

Předložená diplomová práce se zabývá tématem analýzy možných rizik při zpracovávání obchodní nabídky v plastikářském odvětví. V teoretické části čtenář nalezne informace týkající se obchodních pojmů v automobilovém průmyslu, seznámí se se společnostmi, prostřednictvím které tato práce vznikla a dozví se základní informace o jednom z nejvíce používaných materiálu současnosti – plastu.

Experimentální část popisuje průběh poptávky, od jejího obdržení, rozboru v týmu odpovědných spolupracovníků a sestavení analýzy vyrobitelnosti, přes samotné vyhodnocení a kalkulaci celé poptávky, a to ve dvou různých vyhotoveních. Se vstřikovacími parametry získanými výpočtem a prostřednictvím odborného odhadu technologa.

Výsledkem této diplomové práce je porovnání všech rizik, která se během kalkulací vyskytují, jako je např. cena za surový materiál, stanovování strojních sazeb a sazeb za operátory, rizika v podobě vícenákladů spojených s předvýrobní a povýrobní činnostmi. Tato rizika jsou následně diskutována a vyhodnocena s možnými typy opatření, jak jim během kalkulací předcházet. Dále je zde uvedeno vyhodnocení kalkulace s rozdílně získanými vstřikovacími parametry a posouzení, která ze dvou uvedených metod je vhodnější pro daný případ poptávky.

Jelikož se tato diplomová práce zabývá převážně riziky při první kalkulaci, jako možnou návazností by mohla být analýza rizik při předseriesové

produkci, dále při sériové produkci a výrobě náhradních dílů. Další možnou návazností je práce zabývající se technikami vyjednávání se zákazníky o ztrátové zakázce.

### Seznam použité literatury:

- [1] SMEJKAL, V.; RAIS, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Grada Publishing, 2006. 296 s. ISBN 80-247-1667-4.
- [2] ZÁBOJ, MAREK. *Obchodní operace* [online]. Plzeň, 2007, 98 s [cit. 2011-01-18]. Dostupné z WWW: <<http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pdf/ps09/obchod/web/pages/vyznam-a-funkce-obchodu.html>>.
- [3] Porter, M.E.: *Michael Porter on Competitive Strategy Live in Prague*. Praha: Institute for International Research, 2007.
- [4] BOWMAN, C.: *Strategický management*. 1. vyd Praha: Grada Publishing, 1996, 152 s. ISBN 80-7169-230-1
- [5] PELÍŠEK, M.: *Analýza strategického plánu podniku - Diplomová práce*. Brno: MUNI, 2007. 83 s.
- [6] Žižka M., Maršíková K.: *Ekonomika a management podniku*. Liberec: TU v Liberci, 2008. 184 s. ISBN 978-80-7372-385-9
- [7] Mašín I, Vytlačil M., *Týmová společnost: podnik v globálním prostředí*, Institut průmyslového inženýrství, 1998. 417s ISBN 80-902235-2-4
- [8] PETER, R. *Týmová práce II. - metody používané pro řešení projektů*. In Manažerské dovednosti [online]. 09. 06. 2007 [cit. 2011-04-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.inovace.cz/for-business/manazerske-dovednosti/clanek/tymova-prace-ii----metody-pouzivane-pro-reseni-projektu/>>.
- [9] Key-Account-Management. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2004-07-06, last modified on 2011-02-02 [cit. 2011-01-20]. Dostupné z WWW: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Key-Account-Management>>.
- [10] *Themarketingprocessco.com* [online]. 2011 [cit. 2011-01-20]. Key Account Management and Key Account Selection. Dostupné z WWW: <<http://www.themarketingprocessco.com/key%20account%20management/kam.htm>>.
- [11] Marketing. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2003-02-01, last modified on 2011-02-08 [cit. 2011-05-03]. Dostupné z WWW: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Marketing>>.
- [12] *Odette.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-02-09]. Profil. Dostupné z WWW: <<http://www.odette.cz/odette-international/profil>>.

- [13] Lastenheft. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2004-01-25, last modified on 2011-01-08 [cit. 2011-02-10]. Dostupné z WWW: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Lastenheft>>.
- [14] SCHWARZER, P.: *Princip návrhu výrobku-Semestrální práce*, 2011
- [15] File Transfer Protocol. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2002-07-13, last modified on 2011-02-12 [cit. 2011-02-12]. Dostupné z WWW: <[http://de.wikipedia.org/wiki/File\\_Transfer\\_Protocol](http://de.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol)>.
- [16] *BusinessInfo.cz* [online]. 2010-11-30 [cit. 2011-05-03]. Dodací podmínka (parita) v mezinárodním obchodu. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/manual-exportera/parita-v-mezinarodnim-obchodu/1001370/43590/>>.
- [17] *Management mania* [online]. 10.2. 2011 [cit. 2011-02-15]. INCOTERMS. Dostupné z WWW: <<http://managementmania.com/index.php/component/content/article/39-ostatni/397-incoterms>>.
- [18] CHRISTENSEN, R.M.: *Theory of viscoelasticity*. New York : Academic press INC, 1971. 245 s.
- [19] KREBSOVÁ, M.: *Nauka o polymerech*. Liberec : VŠST v Liberci, 1979. 223 s.
- [20] BERGEN, J.T.: *Viscoelasticity, Phenomeological aspects*. New York : Academic press INC, 1960. 150 s.
- [21] SCHWARZER, P.: *Bezkontaktní analýza deformace semikrystalického termoplastu při tahovém zatěžování v závislosti na rychlosti zkoušení-Diplomová práce*. Liberec: TU v Liberci, 2009. 68 s.
- [22] *Rutlandplastics* [online]. 2010 [cit. 2011-02-18]. Plastic injection moulding machine. Dostupné z WWW: <[http://www.rutlandplastics.co.uk/moulding\\_machine.shtml](http://www.rutlandplastics.co.uk/moulding_machine.shtml)>.
- [23] *Delstat* [online]. 2010 [cit. 2011-02-20]. Neutralizing Static Charges in Extrusion and in Conveying. Dostupné z WWW: <[http://www.delstat.com/AppPics/Blow\\_Molding.jpg](http://www.delstat.com/AppPics/Blow_Molding.jpg)>.
- [24] *Polymer Extrusion Specialist for wire cable* [online]. 2011-02-13 [cit. 2011-02-25]. Dostupné z WWW: <<http://budyarto78.blogspot.com/2011/02/bagaimana-cara-membuat-kabel.html>>.

- [25] *Delstat* [online]. 2010 [cit. 2011-02-28]. Thermal Vacuum Forming: Web Cleaning previous to Final Packaging. Dostupné z WWW: <[http://www.delstat.com/AppPics/Thermal\\_Vacuum\\_Forming.jpg](http://www.delstat.com/AppPics/Thermal_Vacuum_Forming.jpg)>.
- [26] KREBS, Josef. *Teorie zpracování nekovových materiálů*. 3. Liberec : TU v Liberci, 2006. 250 s. ISBN 80-7372-133-3.
- [27] *Ides.com* [online]. 2002-03-01 [cit. 2011-05-05]. Magnum 3525. Dostupné z WWW: <<http://prospector.ides.com/DataView.aspx?E=57042>>.
- [28] Interní formuláře společnosti
- [29] STALLARD, J.J. *Business communication : A strategic approach*. Illinois : Irwin, 1989. 705 s. ISBN 0-256-03169-X.

**MAGNUM™ 3525**  
**ABS Resin**
**Overview**

MAGNUM\* 3525 is a resin with excellent processing characteristics.

The mass (continuous process) ABS technology of Styron ensures an ABS resin that combines excellent processability with a stable light base colour that is ideal for self-colouring.

**Applications**

- Matt/unpainted interior automotive trim
- Door liners
- Dashboard components
- Pillar covers
- Consoles
- Glove boxes

Physical	Nominal Value (English)	Nominal Value (SI)	Test Method
Density	1.05 g/cm <sup>3</sup>	1.05 g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183/B
Apparent Density	0.65 g/cm <sup>3</sup>	0.65 g/cm <sup>3</sup>	ISO 60
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (220°C/10.0 kg)	11 g/10 min	11 g/10 min	ISO 1133
Molding Shrinkage - Flow	0.0040 to 0.0070 in/in	0.40 to 0.70 %	ISO 294-4
Mechanical	Nominal Value (English)	Nominal Value (SI)	Test Method
Tensile Modulus			ISO 527-2
0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	319000 psi	2200 MPa	
Tensile Stress			
Yield, 0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	6240 psi	43.0 MPa	ISO 527-2/50
Yield, 0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	6380 psi	44.0 MPa	ISO 527-2/100
Tensile Strain			ISO 527-2/50
Yield, 0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	3.3 %	3.3 %	ISO 527-2/100
Flexural Modulus			ISO 178 <sup>1, 2</sup>
0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	305000 psi	2100 MPa	
Flexural Strength			ISO 178 <sup>1, 2</sup>
0.126 in (3.20 mm), Injection Molded	9430 psi	65.0 MPa	
Impact	Nominal Value (English)	Nominal Value (SI)	Test Method
Charpy Notched Impact Strength			
-22°F (-30°C), Injection Molded	5.2 ft-lb/in <sup>2</sup>	11 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/1eA
-22°F (-30°C), Injection Molded	3.8 ft-lb/in <sup>2</sup>	8.0 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/2C
73°F (23°C), Injection Molded	8.1 ft-lb/in <sup>2</sup>	17 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/1eA
73°F (23°C), Injection Molded	5.7 ft-lb/in <sup>2</sup>	12 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/2C
Notched Izod Impact Strength			ISO 180/A
-22°F (-30°C), Injection Molded	4.8 ft-lb/in <sup>2</sup>	10 kJ/m <sup>2</sup>	
73°F (23°C), Injection Molded	8.1 ft-lb/in <sup>2</sup>	17 kJ/m <sup>2</sup>	
Thermal	Nominal Value (English)	Nominal Value (SI)	Test Method
Heat Deflection Temperature			ISO 75-2/A
264 psi (1.8 MPa), Unannealed	216 °F	102 °C	
264 psi (1.8 MPa), Annealed	214 °F	101 °C	
Flammability	Nominal Value (English)	Nominal Value (SI)	Test Method
Burning Rate (0.0787 in (2.00 mm))	2.4 in/min	60 mm/min	ISO 3795 <sup>3</sup>
Flame Rating - UL			UL 94 <sup>3</sup>
0.0591 in (1.50 mm)	HB	HB	
0.118 in (3.00 mm)	HB	HB	

#### Notes

These are typical properties only and are not to be construed as specifications. Users should confirm results by their own tests.

---

<sup>1</sup> 0.079 in/min (2.0 mm/min)

---

<sup>2</sup> 3-points

---

<sup>3</sup> This rating not intended to reflect hazards presented by this or any other material under actual fire conditions.



## Product Stewardship

Styron LLC, Styron HoldCo B.V., and subsidiaries ("Styron") have a fundamental concern for all who make, distribute, and use its products, and for the environment in which we live. This concern is the basis for our Product Stewardship philosophy by which we assess the safety, health, and environmental information on our products and then take appropriate steps to protect employee and public health and our environment. The success of our Product Stewardship program rests with each and every individual involved with Styron products from the initial concept and research, to manufacture, use, sale, disposal, and recycle of each product.

## Customer Notice

Styron strongly encourages its customers to review both their manufacturing processes and their applications of Styron products from the standpoint of human health and environmental quality to ensure that Styron products are not used in ways for which they are not intended or tested. Styron personnel are available to answer your questions and to provide reasonable technical support. Styron product literature, including safety data sheets, should be consulted prior to use of Styron products. Current safety data sheets are available from Styron.

## Medical Applications Policy

**NOTICE REGARDING MEDICAL APPLICATION RESTRICTIONS:** Styron will not knowingly sell or sample any product or service ("Product") into any commercial or developmental application that is intended for:

- long-term or permanent contact with internal bodily fluids or tissues. "Long-term" is contact which exceeds 72 continuous hours;
- use in cardiac prosthetic devices regardless of the length of time involved ("cardiac prosthetic devices" include, but are not limited to, pacemaker leads and devices, artificial hearts, heart valves, intra-aortic balloons and control systems, and ventricular bypass-assisted devices);
- use as a critical component in medical devices that support or sustain human life; or
- use specifically by pregnant women or in applications designed specifically to promote or interfere with human reproduction.

Styron requests that customers considering use of Styron products in medical applications notify Styron so that appropriate assessments may be conducted. Styron does not endorse or claim suitability of its products for specific medical applications. It is the responsibility of the medical device or pharmaceutical manufacturer to determine that the Styron product is safe, lawful, and technically suitable for the intended use. **STYRON MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, CONCERNING THE SUITABILITY OF ANY STYRON PRODUCT FOR USE IN MEDICAL APPLICATIONS.**

## Disclaimer

**NOTICE:** No freedom from infringement of any patent owned by Styron or others is to be inferred. Because use conditions and applicable laws may differ from one location to another and may change with time, the Customer is responsible for determining whether products and the information in this document are appropriate for the Customer's use and for ensuring that the Customer's workplace and disposal practices are in compliance with applicable laws and other governmental enactments. Styron assumes no obligation or liability for the information in this document. **NO WARRANTIES ARE GIVEN; ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE EXPRESSLY EXCLUDED.**

**NOTICE:** If products are described as "experimental" or "developmental": (1) product specifications may not be fully determined; (2) analysis of hazards and caution in handling and use are required; (3) there is greater potential for Styron to change specifications and/or discontinue production; and (4) although Styron may from time to time provide samples of such products, Styron is not obligated to supply or otherwise commercialize such products for any use or application whatsoever.

## Responsible Care®

Our top priority is to provide the highest quality products and services, and to focus on the American Chemistry Council's Responsible Care® initiative and safety in all of our facilities.

## Additional Information

<b>North America</b>		<b>Europe/Middle East</b>	<b>+800 444 11 444</b>
U.S. & Canada:	1-888-STYRON1		+32 3 450 2967
	1-989-633-1718	Germany:	+8001811361
Mexico:	+1-800-441-4369		
<b>Latin America</b>		<b>Asia Pacific</b>	<b>+800-7776-7776</b>
Argentina:	+54-11-4319-0100		+603-7965-5319
Brazil:	+55-11-5188-9000		
Colombia:	+57-1-719-6000		
Mexico:	+52-55-5201-4700		

[www.styron.com](http://www.styron.com)

This document is intended for use within Asia Pacific, Europe

Published: November 2010

© 2010 Styron LLC, Styron HoldCo B.V., and subsidiaries

